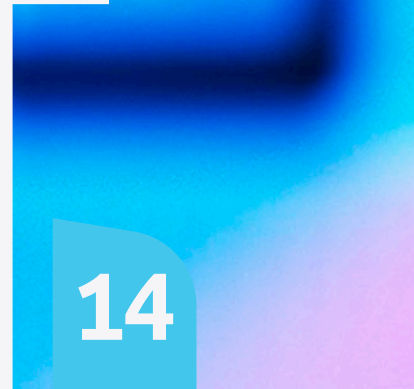


De intelligente interface



Schaarste in **Overvloed**

Inhoud



- 04** – Inleiding: De intelligente interface
- 10** – Hoofdstuk 1: Interface als vermogen, activiteit en verschijningsvorm
- 14** – Hoofdstuk 2: Inschattingsfouten zijn van alle tijden
- 23** – Hoofdstuk 3: De promptfactor



23



44



32

- 32** – Hoofdstuk 4: De vermogensfactor
- 44** – Hoofdstuk 5: De vormfactor: de next big thing
- 53** – Hoofdstuk 6: Conclusie en speculatieve vooruitblik

Inleiding: De intelligente interface



In veel organisaties wordt de opkomst van kunstmatige intelligentie (AI) als 'de' nieuwe interface merkbaar. Het gebruik van AI voor het opvragen van informatie, ook wel 'prompten' genoemd, is steeds gebruikelijker. Parate kennis op de werkvloer is minder van belang omdat AI onvermoeibaar in relevante antwoorden voorziet. Mogelijk ziet u al een tweespalt ontstaan in uw organisatie tussen diegenen die er nog niks van moeten hebben en zij die er vol voor gaan. Die laatste groep doet dat nog wel met enige terughoudendheid, want de noodzakelijke richtlijnen, of 'guardrails', zijn nog in de maak.

Terwijl in de bestuurskamers piketpaaltjes worden geslagen waarbinnen de eerste experimenten kunnen worden uitgevoerd, lijken de ontwikkelingen op het gebied van AI sneller dan ooit te gaan.

Organisaties die nog moeten beginnen met het implementeren van AI-strategieën, lopen het risico achter de feiten aan te lopen. Amy Webb, 'Quantitative Futurist', maakt dit overduidelijk in een 'donderpreek' waarin zij spreekt over een versneld technologisch tijdperk, ofwel een 'supercycle'.

**Volgens Webb breekt een periode van ongeken-
de ontwikkelingssnelheid van generatieve
AI-technologieën aan die een geheel nieuwe
richting geeft aan de digitale transformatie van
iedere organisatie.**

Het begrip 'supercycle' is gebaseerd op de theorieën van econoom Nicolaj Kondratjev, die ongeveer honderd jaar geleden stelde dat de maatschappij zich ontwikkelt in lange golfbewegingen van pakweg zestig jaar. Grote technologische doorbraken, zoals de stoommachine, markeren de start van zo'n golf. Webb stelt vraagtekens bij deze theorie, aangezien technologische ontwikkelingen zich nu veel sneller voltrekken dan Kondratjev ons destijds voorspiegelde. Webb, gezien als

een van de belangrijkste tech-influencers, deelt haar visie regelmatig in trendrapporten waar altijd reikhalzend naar wordt uitgezien. In maart 2024 sprak zij nog op het prestigieuze South by Southwest (SXSW)-festival in Austin, Texas, waar velen samenkwamen om haar toekomstvoorspellingen te vernemen.

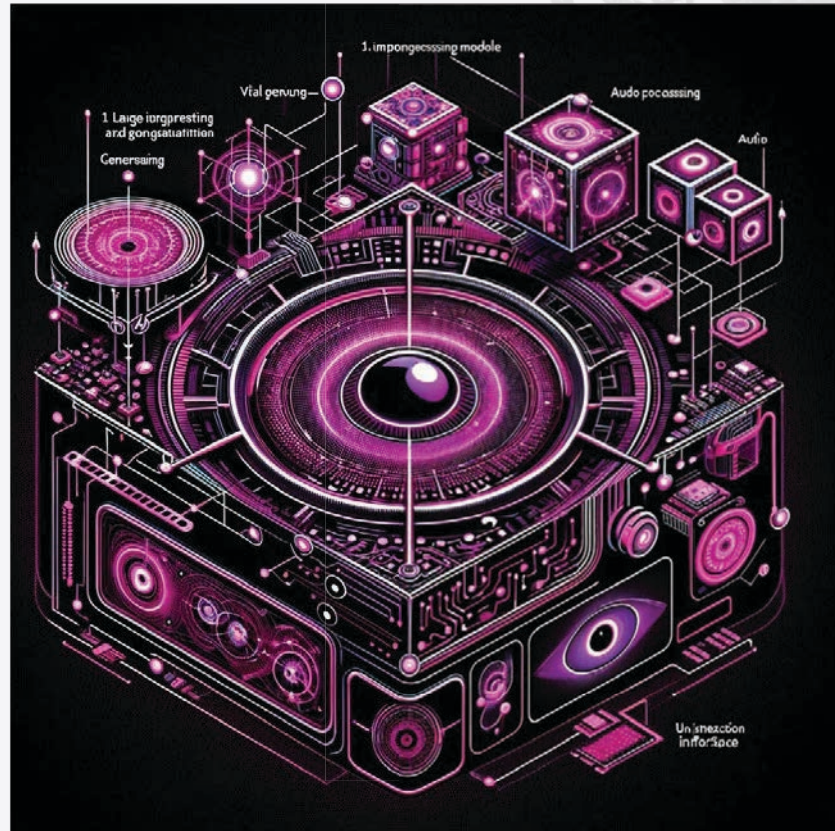
Het verhaal van Amy Webb sluit aan bij een bredere trend waarin technologische vooruitgang en optimisme een hoofdrol spelen. Recentelijk is op internet steeds vaker de term 'e/acc' te bespeuren, die staat voor effectieve versnelling ('effective accelerationism'). Achter deze term gaat een nieuwe beweging schuil die de voordelen van technologische ontwikkeling omarmt, aangevoerd door Marc Andreessen, oprichter van Netscape en beroemde durfinvesteerder in de technologie-industrie. Op zijn profiel op het platform X gebruikt hij de aanduiding 'e/acc' om deze affiniteit te benadrukken.

intelligentie belooft als de nieuwste GPT een vergelijkbare expansie te stimuleren en wordt een integraal onderdeel van onze economische infrastructuur.

Generatieve AI is voor de meesten onder ons nog vooral een plek op internet waar je naartoe gaat om via een prompt vragen te stellen om al dan niet afdoende antwoorden te krijgen. Maar de veronderstelling is dat het spoedig doordringt tot in alle haarvaten van de informatiesamenleving. Dan kunnen we AI zien als het nieuwe besturingssysteem voor organisaties. Met het op de markt komen van nieuwe apparaten die gebaseerd zijn op Large Language Models (zogenaamde connectables) en een nieuwe lichting robots die bezield is met generatieve AI, komt dit toekomstbeeld met rasschreden dichterbij.

Webb en de 'e/acc'-beweging delen een gemeenschappelijk perspectief: de verwachting van een significante technologische, economische en sociale versnelling, gedreven door recente doorbraken in kunstmatige intelligentie (AI).

AI wordt beschouwd als een systeemtechnologie (General Purpose Technology, GPT), vergelijkbaar met eerdere revolutionaire technologieën zoals spoorwegen of elektriciteit. GPT moet hier niet verward worden met Generative Pre-Trained Transformer, het acroniem in 'ChatGPT'. Deze GPT's, soms ook metatechnologieën genoemd, zijn van cruciaal belang voor brede economische groei. Kunstmatige



Deze nieuwe apparaten gebruiken weliswaar LLM's, maar de focus ligt op de karakteristiek dat ze meerdere taken tegelijk en zelfstandig voor ons kunnen uitvoeren. Dit omdat in de achtergrond 'software agents' aan het werk zijn. Wie wat langer meedraait in de IT, kent misschien het begrip 'webcrawler' nog: slimme pakketjes die we het internet op stuurden om voor ons dingen te regelen. Een droom die nooit helemaal werkelijkheid is geworden, maar nu een tweede leven krijgt. Kortom, kunstmatige intelligentie nestelt zich als intelligente interface tussen onze fysieke en digitale wereld, wat onvoorstelbaar veel nieuwe mogelijkheden brengt. Er is zelfs al een nieuw woord voor verzonnen: 'all-in-one interface', een alles-in-een-keer-tegelijk interface. Bill Gates, oprichter en voormalig CEO van Microsoft, ziet zo iets wel zitten. Hij zegt: 'Je hoeft geen verschillende apps meer te gebruiken voor verschillende taken. Je vertelt jouw apparaat in jouw eigen woorden wat je wilt doen en laat het dan aan zo'n apparaat over welke apps, platforms en informatie nodig zijn om de taak voor jou uit te voeren.'¹

¹ Gates, B. (2023, 9 november). AI is about to completely change how you use computers. *GatesNotes*. <https://www.gatesnotes.com/AI-agents>

Dit rapport verkent de ontwikkelingen die leiden tot deze intelligente interface. Het geeft een statusupdate van de meest recente gebeurtenissen op dit vlak. We plaatsen die in de context van de relatief korte geschiedenis van de informatietechnologie. Volgens deskundigen zitten we immers sinds de jaren negentig van de vorige eeuw in de informatietechnologiesupercycle die een ongekennde versnelling van allerlei processen heeft opgeleverd. Het nu toevoegen van een extra laag AI boven op die supercycle moeten we zien als 'de verslimming van de versnelling'. Of, zoals Amy Webb het verwoordt, we maken alles wat nu nog dom is straks slim! En meer cryptisch, volgens Marc Andreessen:

'Let's make sand think!'

Voordat u verder leest, brengen we graag twee belangrijke conclusies uit ons eerdere onderzoek onder de aandacht. We verwijzen hierbij naar de twee rapporten die we recent onder de vlag van 'Schaarste in overvloed' publiceerden. De eerste conclusie is dat de impact van een nieuwe technologie verschillende orde-effecten kent. Zo is het orde-effect waar Amy Webb en de 'e/acc'-beweging op doelen, die van de versnelling van economische ontwikkelingen. Maar er zijn nog vele andere, al dan niet verwachte effecten. Voor een nadere beschrijving daarvan verwijzen we u graag naar ons rapport *Het grote AI-experiment*.

De tweede conclusie is dat de fysieke en digitale wereld steeds meer op gespannen voet met elkaar staan. De uitputting van de aarde, het verlies aan biodiversiteit en de klimaatopwarming stellen ons voor onwaarschijnlijk grote en ongekennde uitdagingen. Sam Altman, de baas van OpenAI, waarschuwt alvast voor een nieuwe energiecrisis en verbindt de



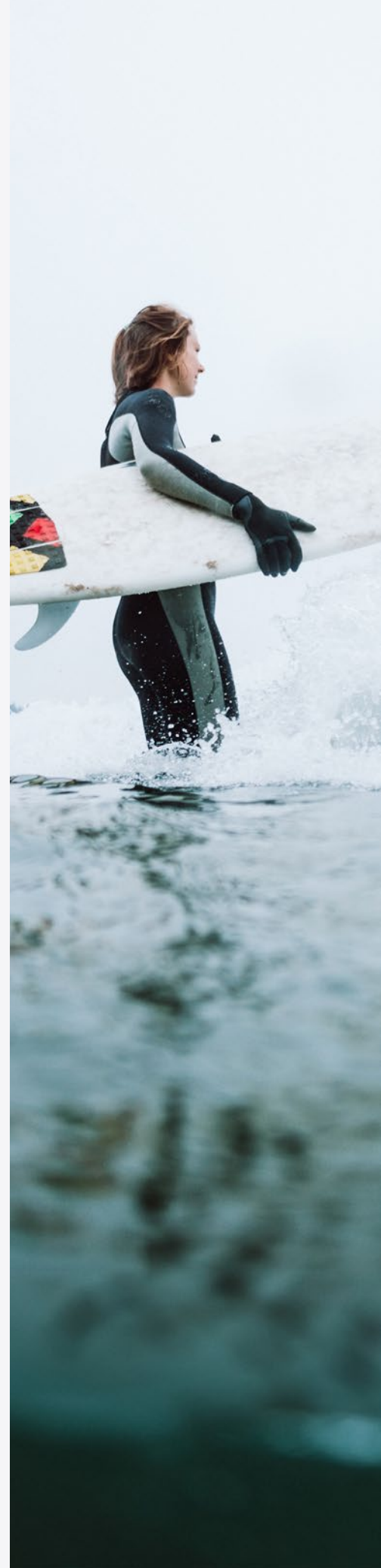
toekomst van AI met toekomstige doorbraken op het gebied van schone energievoorziening. Op het World Economic Forum in Davos zei hij dat AI vele malen meer energie verbruikt dan men denkt en dat nucleaire fusietechnologie een vereiste is om aan de enorme vraag naar energie te kunnen voldoen.²

Het is goed te beseffen dat het technologisch optimisme van Amy Webb en 'e/acc' onderdeel zijn van het rotsvaste geloof dat technologie ons zal behoeden voor de mondiale ecologische rampspoed. Marc Andreessen publiceerde onlangs nog zijn techno-optimistmanifesto waarin hij onder andere verklaart dat de aarde heftig *onderbevolkt* is. De wereldbevolking zou met gemak naar vijftig miljard mensen kunnen groeien en we zouden dan andere planeten gaan exploreren. In ons rapport *De opkomst van de ervaringsecologie*³ gaan we verder in op dit techno-optimistische gedachtegoed en presenteren we ook het alternatief van een post-groeimaatschappij. Een geliefde uitspraak die bij de post-groeigedachte past is die van econoom Kenneth Boulding:

'Iedereen die gelooft dat de economie oneindig kan blijven groeien in een eindige wereld, is ofwel een idioot of een econoom.'

² Reuters (2024, 16 januari). OpenAI CEO Altman says at Davos future AI depends on energy breakthrough. <https://www.reuters.com/technology/openai-ceo-altman-says-davos-future-ai-depends-energy-breakthrough-2024-01-16/>

³Zie <https://ict-books.com/book/the-rise-of-the-experience-ecology/>.



Hoofdstuk 1: Interface als vermogen, activiteit en verschijningsvorm

Een intelligente tussenlaag in onze omgang met computers kan verdraaid handig zijn, maar leg eens uit: wat moet ik me daarbij voorstellen? Je kunt bijvoorbeeld zeggen dat het AI-algoritme de interface is, zo'n Large Language Model waarmee je via ChatGPT in gesprek gaat. Of moeten we specifieker zijn en het over een spraakherkenningsmodule hebben zoals Whisper, waardoor iedere taal die je tot de computer spreekt, in voor de computer begrijpbare instructies wordt omgezet?

Maar waar begint de interface en waar eindigt de computer eigenlijk?

Misschien moeten we de stem wel als een extensie van de mens zien, omdat die verder rijkt dan de fysieke ik. De stem is zo beschouwd vergelijkbaar met de computermuis, alleen zit die niet aan de computer vast, maar aan ons. We raken zodoende steeds meer verstrengeld met het apparaat zelf, niet in de laatste plaats omdat we een deel van onze eigen intelligentie in de computer hebben gestopt. We kunnen met de apparaten praten nadat we ze gevoed hebben met ons gewauwel.

Op momenten zoals deze ben je wellicht geneigd een GPT aan te roepen en te vragen om meer helderheid. Maar we laten de kunstmatige hulp voor dit rapport vooralsnog links liggen en kijken hoever we met eigen denkracht komen. 'AI als interface' kan immers intuïtief al best begrepen worden zonder een al te strakke definitie. Als we naar de beurswaarde van NVIDIA kijken, het bedrijf dat de hardware levert voor de serverparken waarop de nieuwe taalmodellen draaien, lijkt er geen twijfel mogelijk:





AI wordt inderdaad de nieuwe interface.

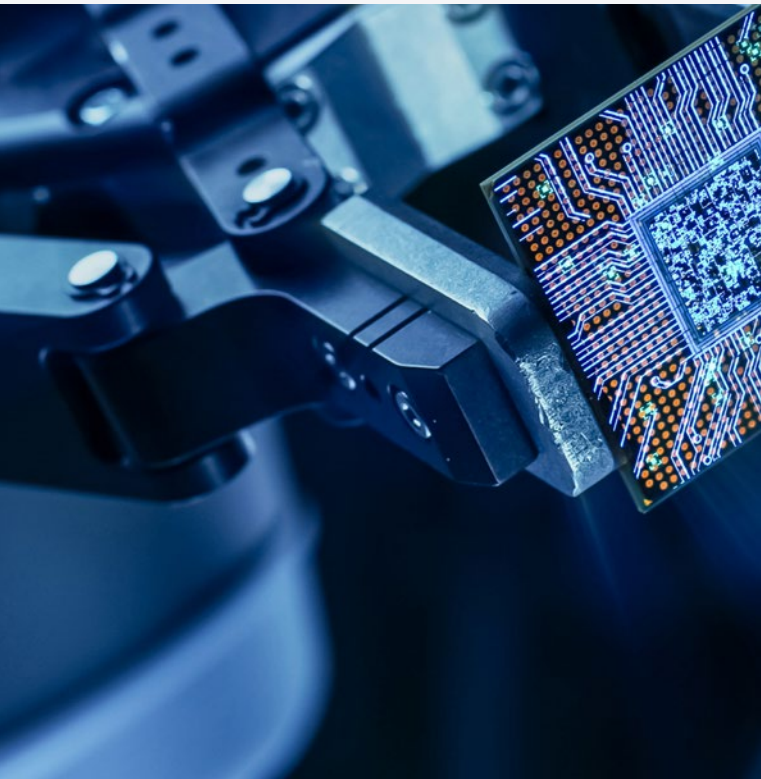
We presenteren de nieuwe interface in dit rapport als een fenomeen vanuit drie verschillende perspectieven: het is een kunstmatig intelligent vermogen, het is een activiteit – prompten – en het is een nieuwe vormfactor (nieuwe apparaten die op LLM's draaien). Deze drie perspectieven leveren een provocerend toekomstbeeld waarin de nieuwe interface daadwerkelijk intelligent wordt. We kiezen ervoor om de ontwikkelingen hoofdzakelijk vanuit het perspectief van de gebruiker, de consument, te

bekijken, juist omdat die in de afgelopen decennia steeds bepalender wordt voor de interne en externe IT-agenda van een organisatie. Waar de werknemer eerder een laptop en smartphone meenam naar zijn werk en daardoor een drijvende kracht was voor de adoptie hiervan, gebeurt dat nu steeds vaker met AI.

De eerste lens, die van de activiteit, noemen we de **promptfactor**. De promptfactor staat voor het nieuwe conversationele interactiegedrag met de computer door middel van het prompten. Converseren via een prompt komt in de plaats van het swipen, net zoals dat eerder het surfen verving, dat op zijn beurt daarvoor het ponsen verving.

Dan is er de intelligentie zelf, het vermogen (of onvermogen, zo u wilt): de **vermogensfactor**. Hier zien we met name belangrijke ontwikkelingen op het vlak van de software agents die enerzijds voorkomen dat AI uit de bocht vliegt en anderzijds de interface veranderen van een passieve in een actieve en soms zelfs autonome actor.

Ten slotte is er de lens van de apparaten, de **vormfactor**. De LLM-robots en LLM-gadgets die op de markt komen, vormen deze fysieke interfacevorm. Dergelijke apparaten worden ook wel 'connectables' genoemd. Zo gaf OpenAI onlangs een demo van zijn 'Artificial General Intelligence'-robot die de nodige beroering veroorzaakte in de wereld. Ook het spraakmakende rabbit r1-device met zijn zogenaamde Language Action Model belooft de manier waarop we met computers interacteren fundamenteel te veranderen.





Maar de belangrijkste teneur van dit rapport is toch de vraag of we het allemaal wel goed zien:

Vormt dit inderdaad een overgang naar een nieuw informatietijdperk, een nieuwe supercycle?

Inschattingsfouten zijn immers zo gemaakt en zijn van alle tijden. Maar als de markt gelijk krijgt, is er weinig twijfel. De AI-saga rond het ontslag van OpenAI's voorman Sam Altman vertelt eigenlijk het hele verhaal. Er is zoveel overtuiging rond het ontstaan van de intelligente interface dat het op de rem trappen van OpenAI's bestuursleden een begrijpelijke, natuurlijke reflex is.



Hoofdstuk 2: Inschattingfouten zijn van alle tijden

Het zijn onvergetelijke beelden, gegrift in de collectieve herinnering. Steve Ballmer, toenmalig CEO van Microsoft, die zijn lach niet kon inhouden toen hem in 2007 tijdens een persconferentie gevraagd werd naar zijn mening over de zojuist door Apple geïntroduceerde iPhone.⁴ '500 dollar? Volledig gesubsidieerd, met een abonnement? Dat maakt het tot de duurste telefoon ter wereld!' dweept Ballmer. 'En het spreekt zakelijke klanten niet aan, omdat een toetsenbord ontbreekt. Dat maakt het ongeschikt als e-mailapparaat', vervolgde Ballmer overtuigd van zichzelf. 'Of het nu goed verkoopt of niet, wij houden vast aan onze strategie. Op dit moment hebben we fantastische Windows Mobile-apparaten in de markt. Zo kun je al een Motorola Q-telefoon aanschaffen voor slechts 99 dollar. Het is een uiterst capabel toestel, geschikt voor muziek, internet, e-mail en instant messaging. Ik ben daarom zeer te spreken over onze strategie', zo sloot een zelfverzekerde Ballmer zijn commentaar af.

In de jaren hierna werd de grootspraak van Ballmer pijnlijk duidelijk door het explosief groeiende marktaandeel van de iPhone als de favoriete keuze van de consument die toch minder aan het toetsenbord verknocht bleek en het 'swipen' snel onder de knie kreeg.

⁴Duivestein, S. (2011, 6 juli). Steve Ballmer Laughs At The iPhone [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qycUOENFIBs>



Het failliet van Ballmers smartphonestrategie werd ingeluid in april 2014 met de overname van Nokia's mobiele telefoondivisie door Microsoft. Voor de som van 7,2 miljard dollar nam Microsoft de ontwerp-, productie- en verkoopactiviteiten van Nokia's mobiele apparaten over. Slechts één jaar later, in 2015, moest Microsoft een verlies van 7,6 miljard dollar incasseren als afschrijving van deze mislukte investering. In 2016 verkocht Microsoft de divisie om zich voorgoed terug te trekken uit de smartphonemarkt.

De inschattingfout van Steve Ballmer is niet uniek in de wereld van technologie. Zo waren er meer grootheden die de plank missloegen. Thomas Watson, de president van IBM, sprak in 1943 de inmiddels legendarische woorden uit: 'Ik denk dat er een wereldmarkt is voor misschien vijf computers.' Ook Ken Olsen, de oprichter van Digital Equipment Corporation, deed in 1977 een vergelijkbare uitspraak: 'Er is geen reden waarom iemand een computer in huis zou willen hebben.' En ook de vermaarde econoom en Nobelprijswinnaar Paul Krugman deed in 1998 een duit in het zakje met zijn statement: 'Rond 2005 zal duidelijk worden dat de impact van het internet op de economie niet groter is geweest dan die van de faxmachine.' En: 'Als het tempo van technologische verandering in computertechnologie vertraagt, zal het aantal banen voor IT-specialisten langzamer groeien en dan daadwerkelijk dalen; over tien jaar zal de term "informatiemaatschappij" dwaas klinken.'

Bovengenoemde misrekeningen zijn terug te voeren op het niet vroegtijdig herkennen van veranderingen die een diepgaande invloed hebben op hoe mensen met informatie omgaan. Thomas Watson en Ken Olsen bijvoorbeeld hadden niet voorzien dat computers zouden evolueren van grote, complexe systemen naar gebruiksvriendelijke apparaten voor dagelijks gebruik. Paul Krugman onderschatte de invloed van de ontwik-

keling van gebruiksvriendelijke webbrowsers en online platforms op de manier waarop internetcommunicatie, informatieverspreiding en zakendoen zouden transformeren. Steve Ballmer had geen oog voor de verschuiving naar touchscreens, mobiele internettoegang, mobiele apps en sociale media, elementen die een fundamentele verandering teweegbrachten in hoe mensen communiceren en informatie verwerken. Het onvolledig begrijpen van nieuwe technologieën, het niet kunnen voorzien van nieuwe doorbraken en toepassingen en het onderschatten van de snelheid waarmee veranderingen plaatsvinden leiden er geregeld toe dat ook experts, net als 'gewone' mensen, vooroordelen en beperkingen hebben.

Maar tegenover de miskleunen van Krugman, Watson, Olsen en Ballmer staan talloze innovatieve vindingen die vroegtijdig ten grave zijn gedragen. Neem bijvoorbeeld de 'radio hat', een metalen safarihelm met twee daarop gemonteerde radiobuizen, een antenne en een ingebouwde koptelefoon die eind jaren veertig van de vorige eeuw met veel bombarie op de markt kwam. De toenmalige reclamecampagne ging gepaard met foto's van de jeugd die met veel enthousiasme met dit radiohoedje over straat ging. Dit doet denken aan de hedendaagse beelden van mensen die met Apple's Vision Pro (de nieuwe AR/VR-bril) over straat lopen alsof het de gewoonste zaak van de wereld is. Het in scène zetten heeft de maker van de radiohoed in ieder geval niet

geholpen en het valt te bezien of Apple wel het gewenste succes behaalt. Zo hebben oneindig veel producten niet mogen proeven van het aanvankelijk veronderstelde succes waarmee ze werden geïntroduceerd. Maar vandaag is er zowel onder de experts als onder het brede publiek weinig twijfel over wat de nieuwe 'next big thing' gaat worden: kunstmatige intelligentie. IT-mastodont en oprichter van Microsoft Bill Gates verwoordt het als volgt:

'De ontwikkeling van AI is even fundamenteel als de creatie van de microprocessor, de personal computer, het internet en de mobiele telefoon.'

Het zal de manier veranderen waarop mensen werken, leren, reizen, gezondheidszorg ontvangen en met elkaar communiceren. Hele industrieën zullen zich eromheen heroriënteren. Bedrijven zullen zich onderscheiden door hoe goed ze er gebruik van maken.'



Deze ferme taal van Bill Gates is na te lezen in zijn statement 'The Age of AI has begun'.⁵ De figuur aan de rechterkant van investeringsbedrijf Coatue vat het verhaal van Gates mooi samen.

De oude computerchips plus software waren de sleutels tot het computertijdperk. De nieuwe chips plus de AI-modellen zijn de sleutels tot het slimme tijdperk. Van de calculerende computer gaan we over naar veel meer omvattende breincomputers.

Met zijn investeringen in OpenAI lijkt Microsoft nu een grotere slag geslagen te hebben. Komen alle voorspellingen uit, dan is het Nokia-debacle straks gecompenseerd. Maar we profiteren in economische zin allemaal mee. Volgens kenners brengt generatieve AI niet alleen een verandering in werk, zorg en communicatie, maar zorgt die ook voor een groei-impuls voor de economie. Jaarlijks kunnen we volgens analisten een bedrag van 2,6 tot 4,4 biljoen dollar toevoegen aan de groeiende economische welvaart.

De veelzeggende AI-saga

Er bestaat weinig twijfel over of AI de 'next big thing' is. Het is eerder andersom: de overtuiging dat dit gaat gebeuren is zo alomtegenwoordig dat er her en der in woord en daad op de rem getrapt wordt. Een kijkje achter de schermen bij de makers van ChatGPT is illustratief. Het bedrijf toonde een opmerkelijke terughoudendheid om met zijn producten de wereld te gaan veroveren. In een

plot dat niet zou misstaan in een Hollywoodfilm, werd de AI-wereld in november 2023 opgeschud door een heuse 'AI-soap' binnen de muren van OpenAI. Deze saga, met in de hoofdrol Sam Altman, CEO van OpenAI, ontvouwde zich met alle ingrediënten van een goed drama: abrupte ontslagen, machtswisselingen in de top en een richtingstrijd binnen een van de meest invloedrijke bedrijven op het gebied van kunstmatige intelligentie.

De spanningen bereikten een kookpunt toen Altman, na een verrassend ontslag, kortstondig zijn toevlucht zocht bij Microsoft. Deze dramatische wending leidde tot ongekende onrust binnen OpenAI en de bredere AI-gemeenschap. Het leidde zelfs tot dreigementen van massaal opstappen van het 770-koppige personeelsbestand. Maar als een feniks uit de as maakte Altman een spectaculaire rentree als CEO, vergezeld door een vernieuwde raad van commissarissen en beloftes van herziene prioriteiten en betere bestuursstructuren.

⁵Gates, B. (2023, 21 maart). The Age of AI has begun. *GatesNotes*. <https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun>



Bron: Coatue (2023, november). *The AI Revolution*. <https://drive.google.com/file/d/1gQhYT7j6b2WJmrFZHNeQgTiWPYtsjOfX/view>

FROM INFORMATION TO INTELLIGENCE REVOLUTION

Je zou kunnen denken dat Altman aan de kant werd gezet vanwege slechte resultaten en teleurstellende producten en diensten, maar het tegenovergestelde was het geval. ChatGPT liep te hard van stapel, het publiek liep te hard van stapel. Het bestuur was bang dat hun AI, bij gebrek aan vangrails, uit de bocht zou vliegen. Alsof op de vooravond van de lancering van de originele iPhone Steve Jobs zou zijn ontslagen, omdat Apple's raad van commissarissen bang was dat de iPhone uit de bocht zou vliegen.

Achteraf gezien zou je kunnen stellen dat dit laatste ook eigenlijk gebeurd is. Sociaal en mentaal heeft het iPhonegebruik ons behoorlijk en niet altijd ten goede veranderd. Pas nu bouwen we de vangrails, zoals het weren van de smartphone uit de klas, en maken we serieus werk van regels voor socialmedia-apps. Zo gaat het vaak, veiligheid hobbelt achter de marktveroveringen aan. De dynamiek hierachter staat fraai beschreven in een boek dat de opmars van de auto beschrijft, met als titel (vertaald uit het Engels): 'Onveilig bij iedere snelheid: de ingebouwde gevaren van de Amerikaanse auto'.⁶ Dit boek uit 1965 maakt duidelijke

⁶Nader, R. (1965). *Unsafe at Any Speed: The Designed-In Dangers of the American Automobile*. Grossman Publishers. Zie voor meer informatie: https://en.wikipedia.org/wiki/Unsafe_at_Any_Speed:_The_Designed-In_Dangers_of_the_American_Automobile#:~:text=Unsafe%20at%20Any%20Speed%20is,industry%20disregarding%20technically%20based%20criticism

lijk dat technologie, na een onstuimige entree, in de daaropvolgende jaren pas getemd wordt. In het geval van de auto waren dat onder andere de verplichtstelling van de veiligheidsgordel, de kooiconstructie en de aanleg van de vangrails op snelwegen. Om dat laatste is het in figuurlijke zin nu ook te doen bij AI.

Tot zover is de redenering van OpenAI's bestuur nog te volgen. Zeker ook omdat commercieel succes van oorsprong niet de drijfveer achter het bedrijf was. Voorzichtigheid troef dus. Met de terugkeer van Altman kunnen we stellen dat het grote AI-experiment daadwerkelijk en zonder terughoudendheid volledig groen licht heeft gekregen (zie ons vorige rapport: *Het grote AI-experiment*). Alle remmen los! In hoeverre dit een gevaarlijke zet is geweest, zal achteraf moeten blijken.

Toen Elon Musk zich mengde in OpenAI's saga (via zijn geliefde platform X uiteraard), vroeg hij zich af of zulke drastische maatregelen als het ontslaan van de CEO eigenlijk wel nodig waren. 'En als OpenAI iets aan het doen is dat gevaar voor de mensheid betekent, moet de hele wereld het weten!'⁷ voegde hij eraan toe. Dat het niet botert tussen Musk en OpenAI werd pas goed duidelijk toen Musk in maart 2024 OpenAI voor het gerecht daagde.⁸ Als medeoprichter van OpenAI verwijt hij het bedrijf van zijn oorspronkelijke koers te zijn afgeweken. Het zou een op open source gestoelde, not-for-profitorganisatie moeten zijn. De huidige commerciële koers bevalt hem totaal niet. OpenAI reageerde door het mailverkeer met Musk te publiceren waaruit blijkt dat hij in 2016 al instemde met het idee dat OpenAI uiteindelijk minder open en meer commercieel, for profit zou worden. Dat Musk zelf het concurrerende xAI in de markt aan het zetten is, geeft natuurlijk te denken. Het boek over de onstuimige opkomst van OpenAI kan in ieder geval nog niet worden gesloten.

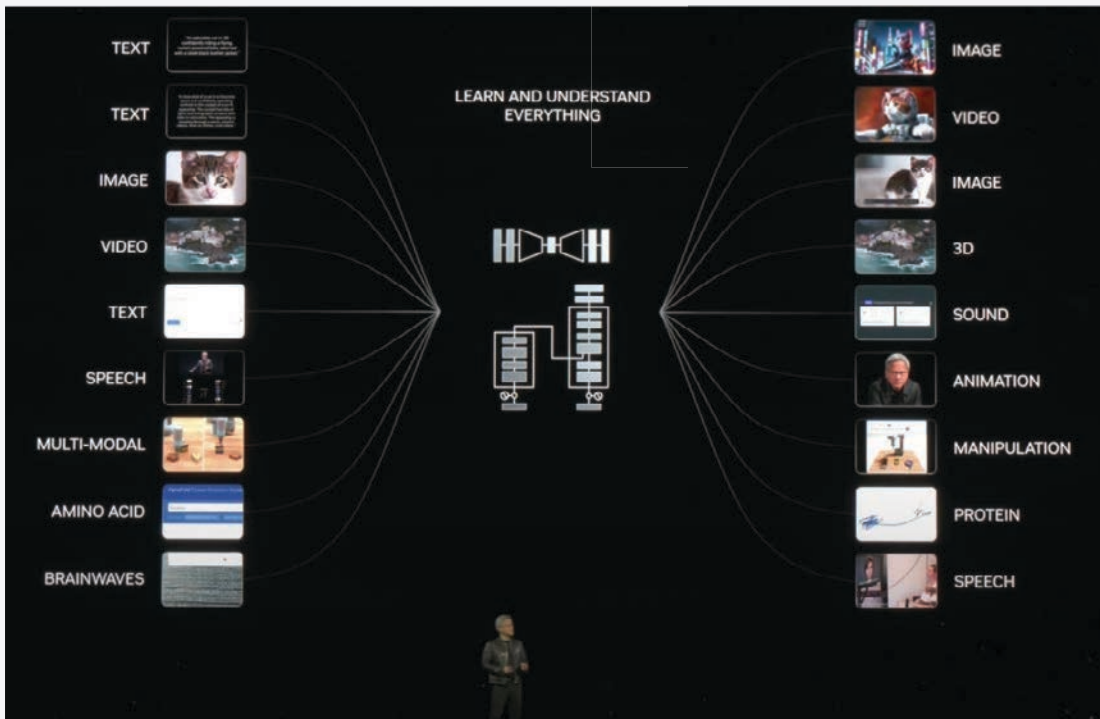
⁷ Yao, D. (2023, 28 november). Why OpenAI Fired Its CEO Sam Altman. *AI Business*. <https://aibusiness.com/nlp/why-openai-fired-its-ceo-sam-altman>

⁸ Verhagen, L. (2023, 7 maart). Ruzie over toekomst AI escaleert: OpenAI publiceert interne mails van Elon Musk. *de Volkskrant*. <https://www.volkskrant.nl/tech/ruzie-over-toekomst-ai-escaleert-openai-publiceert-interne-mails-van-elon-musk~b0c2c796/?referrer=https://www.google.com/>



De vraag of commerciële voortvarendheid leidt tot (on)voorzienere AI-gevaren blijft actueel.

De geruchtenmachine draait op volle toeren, zeker na Musks insinuatie dat OpenAI wat te verbergen heeft. Met name het geheime OpenAI-project, 'Q' genaamd, is aanleiding voor verre-gaande speculaties. Het betreft in essentie een specialistisch AI-programma dat wiskundeproblemen kan oplossen. Dat is andere koek dan wat OpenAI tot op heden had laten zien, zeggen de kenners. Volgens de geruchtenmachine komen we hiermee een stap dichterbij Artificial General Intelligence: een AI die qua intelligentie de mens evenaart, of zelfs overstijgt. Sommigen stellen het ontstaan van AGI gelijk met het einde der mensheid.



'De intelligente interface' uitgelegd door Jensen Huang, de CEO van NVIDIA, tijdens een presentatie voor het grote publiek.

Gelukkig reageert Yann LeCun, hoofd AI bij Meta en een van de grondleggers van dit vakgebied, nuchter: 'Laat alsjeblieft die onzin over Q links liggen. [...] Het is zeer waarschijnlijk dat OpenAI hiermee bezig is, want ze hebben Noam Brown hiervoor aangenomen. [...] Maar bijna ieder toplab (Fair, DeepMind, OpenAI) is hiermee bezig.'⁹ Op een conferentie, een dag later, vertelt LeCun dat we niet bang hoeven te zijn dat kunstmatige intelligentie de mens gaat domineren. Hij legt nog eens rustig uit¹⁰ dat intelligentie en dominantie twee heel verschillende dingen zijn. Mensen willen domineren, maar machines niet. Hij zegt erbij dat het absoluut geen enkele vraag meer is of AI slimmer gaat worden dan de mens. Dat gaat gewoon gebeuren. In die nabije intelligente toekomst zal alle interactie die wij hebben met de wereld om ons heen, via een AI-agent gebeuren. En al die AI-agenten tezamen zijn een optelsom van alle menselijke kennis.

En zo voorspelt LeCun dat de interface van de toekomst, de manier waarop we de wereld om ons heen interpreteren en daarmee interacteren, een kunstmatig intelligent systeem is. We kunnen ervan uitgaan dat na MS-DOS, de webbrowser en de smartphone, er een nieuwe interface ontstaat waarbij provocatief vooruitgeblikt wordt naar een toekomst waarin kunstmatige intelligentie in alle haarvaten van de samenleving doorgedrongen is. Een interface tussen de realiteit en de waarneming in; een kunstmatige 'transformer' zoals die al een tijdje in digitale fototoestellen en smartphones voorkomt. Iedere vakantiekiek wordt dankzij AI

'opgeschaald' tot een net iets scherper en aantrekkelijker fotobeeld. Het opschalende toestel is de metafoor voor de toekomstige computers, andere bestaande apparaten, de nieuwe AI-first apparaten die we nu nog niet kennen, de nieuwe consumentenproducten en de bedrijfssoftware. De optelsom hiervan noemen we 'de intelligente interface'. Jensen Huang, de CEO van NVIDIA, legt het in een presentatie voor het brede publiek als volgt uit. Alle informatie die in een digitale taal is om te zetten, van tekst en beeld tot aminozuren en hersengolven (links in de afbeelding), kan worden gebruikt om patronen te herkennen. Door die patronen systematisch vast te leggen kunnen we daaraan betekenis toevoegen waardoor AI kan leren en begrijpen. Met de herkende en begrepen patronen kunnen we vervolgens nieuwe taal, beelden en zelfs nieuwe proteïnen genereren.

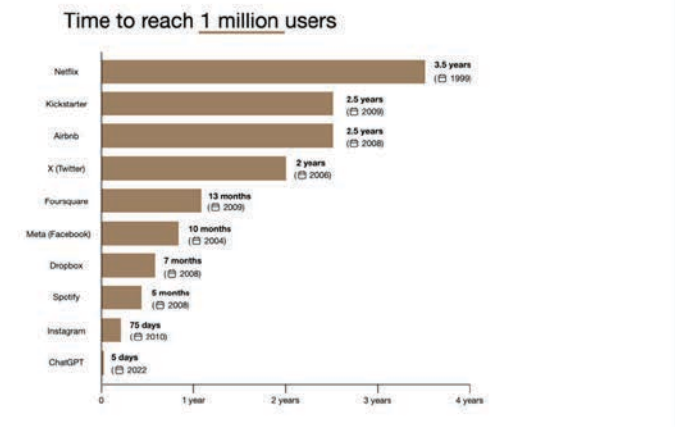
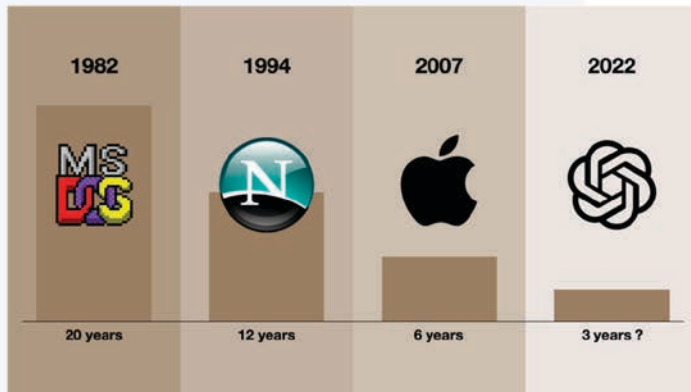
Daarmee ontstaat een intelligente interface tussen alle beschikbare informatie en de taken die we willen volbrengen, gesitueerd in het hart van de AI.¹¹

⁹ LeCun, Y. [@ylecun]. (2023, 24 november). *Please ignore the deluge of complete nonsense about Q*. One of the main challenges to improve LLM reliability is to* [Post]. X. <https://twitter.com/ylecun/status/1728126868342145481>

¹⁰ JJ [@JosephJacks_]. (2023, 25 november). *Can we just make @ylecun president of AI and call it a day please?* [Post]. X. https://twitter.com/JosephJacks_/status/1728510229133119644

¹¹ NVIDIA. (2024, 18 maart). *GTC March 2024 Keynote with NVIDIA CEO Jensen Huang* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Y2F8yisiS6E>

Hoofdstuk 3: De promptfactor



Altman weet zich gesterkt door de adoptiecijfers van OpenAI's ChatGPT. Hij presenteerde ze, elf dagen voor zijn ontslag, op het podium van een ontwikkelaarsconferentie. Deze presentatie, die herinneringen oproept aan Steve Jobs' lancering van de eerste iPhone, symboliseert de overgang naar een nieuwe fase in technologische ontwikkeling. Altman zet uiteen hoe in nog geen jaar tijd generatieve AI een enorme vlucht heeft genomen. Had Netflix er zo'n 3,5 jaar voor nodig om 1 miljoen mensen aan zich te binden, tekstgenerator ChatGPT bereikte deze mijlpaal in slechts 5 dagen.

Als we 'de grote vier' bedrijven die de omgang met computers en informatie fundamenteel hebben veranderd op een rijtje zetten, dan ontstaat het beeld van steeds kortere digitale innovatiecycli: elke nieuwe innovatie bereikt brede acceptatie (80% van een populatie) in de helft van de tijd. MS-DOS deed er 20 jaar over, Netscape 12 jaar, de smartphone 6 jaar en OpenAI naar schatting slechts 3 jaar.

Niet alleen de omgang met informatie verandert, ook de omvang van de gebruikte apparatuur. Vroeger nam de mainframecomputer een complete kelder in beslag, later veroverde de personal computer het bureau en vervolgens bemachtigde de laptop een plek op onze schoot, om uiteindelijk als smartphone in onze broekzak of handtas te belanden. We

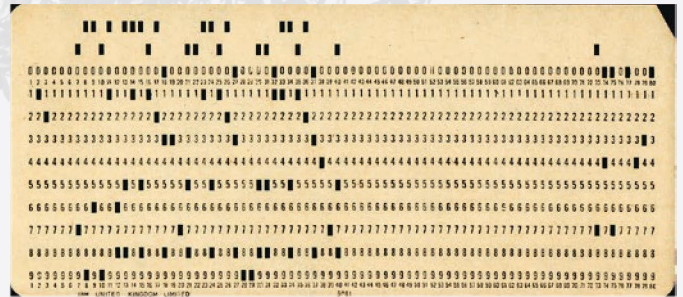
nemen het apparaat zelfs mee naar de wc en reserveren er een speciaal plekje voor op ons nachtkastje. De volgende generatie van computers zal dankzij kunstmatige intelligentie zelfs geen scherm meer nodig hebben. Nieuwe interfaces op basis van natuurlijke taalverwerking (NeuroLinguïstisch Programmeren, afgekort NLP) en natuurlijk taalbegrip (Natural Language Understanding, afgekort NLU) maken het mogelijk om een gesprek met het apparaat te voeren en via spraak te prompten. Wanneer onze omgang met computers dusdanig eenvoudig wordt, dan vergeten we de achterliggende technologie en resteert louter de magie. Of, zoals sciencefictionschrijver Arthur C. Clarke het ooit zei:

'Any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic.'

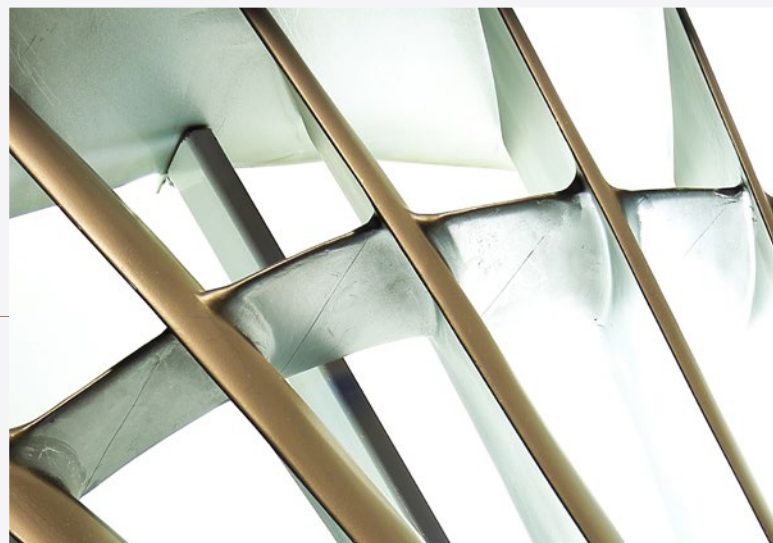
Ponsen, surfen, klikken, swipen en prompts

Als we met zevenmijlslaarzen door de geschiedenis van computercommunicatie reizen, dan constateren we dat de tussenlaag of interface tussen de mens en de computer de afgelopen negentig jaar drastisch is veranderd. Als startpunt nemen we de ponskaart, die eind jaren dertig van de vorige eeuw in gebruik kwam. Op speciaal ontworpen machines werd informatie in een gaatjespatroon geperforeerd in papieren kaarten, waarna de kaarten door de computer konden worden uitgelezen. De informatie op de geponste kaarten was niet te ontcijferen voor de mens maar des te beter te begrijpen voor de computer.

We communiceerden via codetaal om de computer aan de gang te krijgen. Met de opkomst van het beeldscherm en het toetsenbord kon dit coderen op ponskaarten achterwege blijven en konden instructies op een directere manier gegeven worden. Maar het duurde tot aan de introductie van MS-DOS dat de computer voor het bredere publiek beschikbaar kwam. Tot dan toe was gebruik van computers gelimiteerd tot bedrijven en universiteiten en konden we ons maar moeilijk voorstellen ooit een persoonlijke computer te bezitten. Het was de vereenvoudigde interface geboden door MS-DOS die begin jaren tachtig de pc-revolutie teweegbracht en de computer uiteindelijk tot gemeengoed maakte. De introductie van de grafische interface van Apple OS en later de introductie van Windows 1.0 in 1985 waren een verdere stimulans van de al op gang zijnde pc-revolutie.



Een ponskaart en kaartpreader. De capaciteit van een ponskaart was meestal 80 bytes.¹²



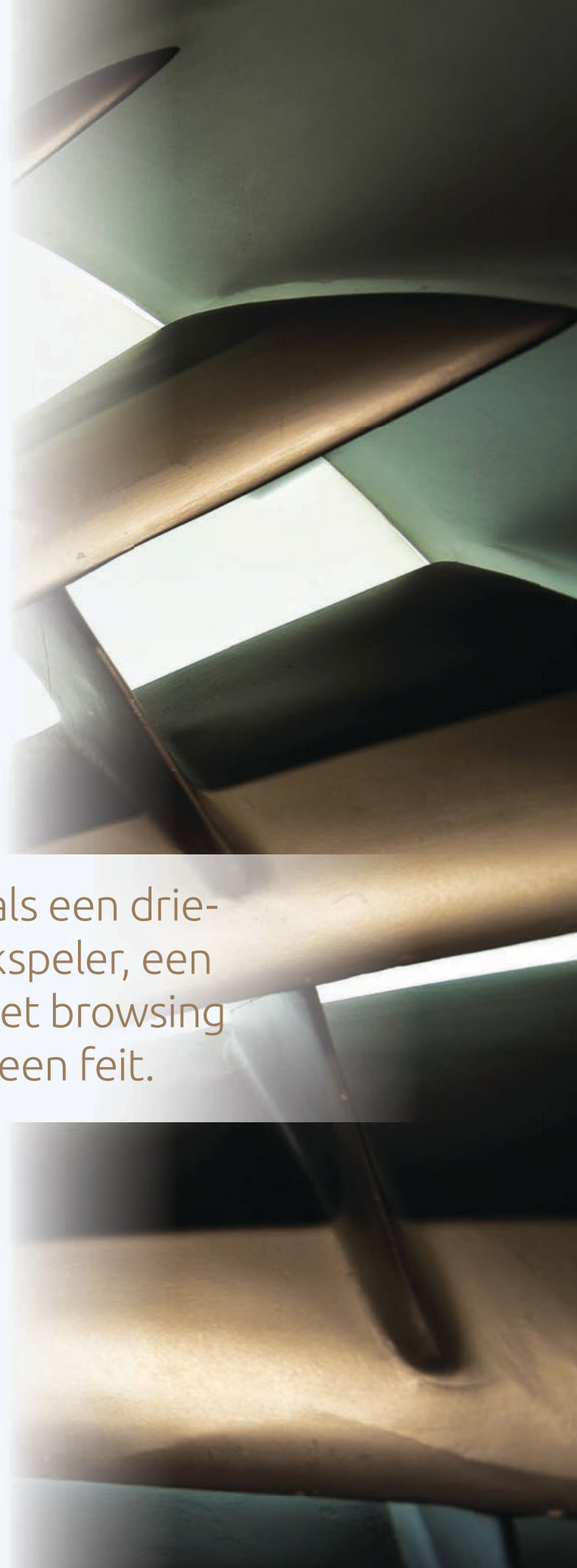
¹² Foto's: <https://twobithistory.org/2018/06/23/ibm-029-card-punch.html>

Een vergelijkbaar fenomeen zagen we ten aanzien van het internet. Hoewel de officiële geboortedatum van het internet bepaald is op 1 januari 1983, duurde het meer dan tien jaar voordat het aansloeg bij het grote publiek. Alleen mensen die bij universiteiten en onderzoeksorganisaties werkten hadden toegang en met rudimentaire applicaties als Gopher en Archie kon men de informatie consumeren. Met de introductie van een gebruiksvriendelijke webbrowser door Netscape werd eenvoudige toegang tot de gehyperlinkte informatie van het groeiende world wide web gerealiseerd. De vereenvoudigde interface waarlangs mensen informatie tot zich namen, triggerde opnieuw een revolutie, de internetrevolutie.

Een volgende vernieuwing van de interface waarlangs mensen informatie tot zich namen, diende zich in 2007 aan met de introductie van de iPhone door Apple's Steve Jobs.

Aanvankelijk gepresenteerd als een drie-in-één apparaat – een muzikspeler, een e-mailapparaat en een internet browsing device – was de smartphone een feit.

De resulterende 'apps' veranderden opnieuw de manier waarop mensen informatie consumeerden en een volgende revolutie voltrok zich. Het is meer dan waarschijnlijk dat met de introductie van ChatGPT en de promptinterface opnieuw een revolutie wordt getriggert, hoewel we de essentie daarvan pas achteraf zullen kunnen vaststellen. De interface van het ponsen van weleer heeft plaatsgemaakt voor achtereenvolgens het typen, het klikken, het surfen, het swipen en nu het uiteindelijke prompten in natuurlijke taal.



MS-DOS: de commando-interface

MS-DOS is een commando-interface, een rechttoe rechtaan interpretatieprogramma dat je in staat stelde met de computer om te gaan. Bovenal is het een communicatiestandaard die het voor programmamakers mogelijk maakte software te ontwikkelen die op deze interface kon draaien. Doordat pc-bouwers deze standaard accepteerden, kon er op grote schaal aan software gebouwd worden die vervolgens op iedere pc kon worden geïnstalleerd. Dat zo'n interface er twintig jaar over doet voordat die massaal wordt gebruikt, is niet verwonderlijk. Met zo'n MS-DOS-machine kon je best wel wat klusjes doen, maar je kon er niet makkelijk mee het internet op of spullen bestellen bij Amazon. Dat kwam pas veel later. De MS-DOS-interface maakte het mogelijk het nuttige met het aangename te verenigen door op een persoonlijke computer (de pc) programma's aan te roepen die voor jou zinvol of interessant waren, inclusief de soft erotische Leisure Suit Larry-spelletjes (het laatste kwam uit in 2020 en draait onder andere op Windows). Tot dan toe waren computers vooral te vinden in de kelders van grote organisaties om het stugge rekenwerk te doen.

De grafische gebruikersinterface: Windows en Apple OS

Naar verluidt was het Steve Jobs die tijdens een bezoek aan het Xerox Parc-onderzoeksinstituut in Palo Alto een rudimentaire versie van wat we nu kennen als een grafische gebruikersinterface gedemonstreerd kreeg en onmiddellijk de waarde daarvan begreep. Niet langer was het nodig om ingewikkelde instructies uit het hoofd te leren om applicatiesoftware op de pc te laden. Een eenvoudige grafische presentatie van een bureaublad, een applicatiewindow, iconen, menu's en een muis zouden de interface enorm vereenvoudigen. In 1984 was het dan ook Apple die met de introductie van de Macintoshcomputer tegenwicht probeerde te bieden aan de dominantie van de IBM-compatibele MS-DOS-pc. Hoewel Microsoft in 1985 al met zijn Windows 1.0 een vergelijkbare interface als laag boven op MS-DOS probeerde te bieden, duurde het nog jaren voordat deze WIMP-interface gemeengoed werd met de introductie van Windows 3.0 in 1990. De commando-interface verdwijnt naar de achtergrond en alle informatie op de pc was met een aantal simpele 'clicks' te ontsluiten.

Surfen

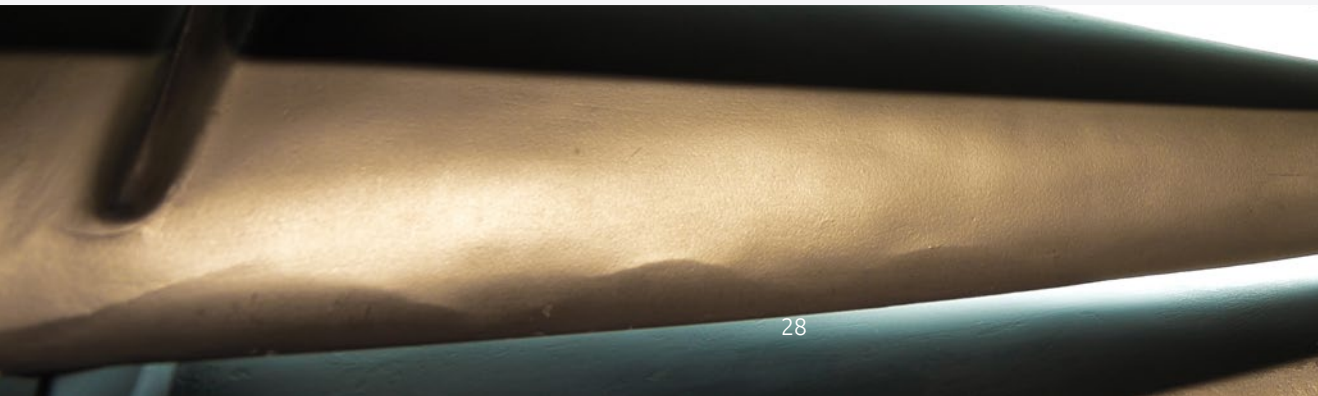
Alleen het woord al maakt duidelijk hoe anders de omgang met computers werd met de introductie van de webbrowser. Op de golven van gegevens laten we ons meevoeren door een oceaan van informatie en mogelijkheden. Het doelbewust klikken begint concurrentie te krijgen van het meanderend surfen. Om te weten waar je naartoe moest surfen, sloeg je in de beginjaren de Internet Yellow Pages open. In deze fysieke gouden gids van het internet kon je alle plekjes van het wereldwijde web terugvinden. Zoekmachines namen het werk over toen het

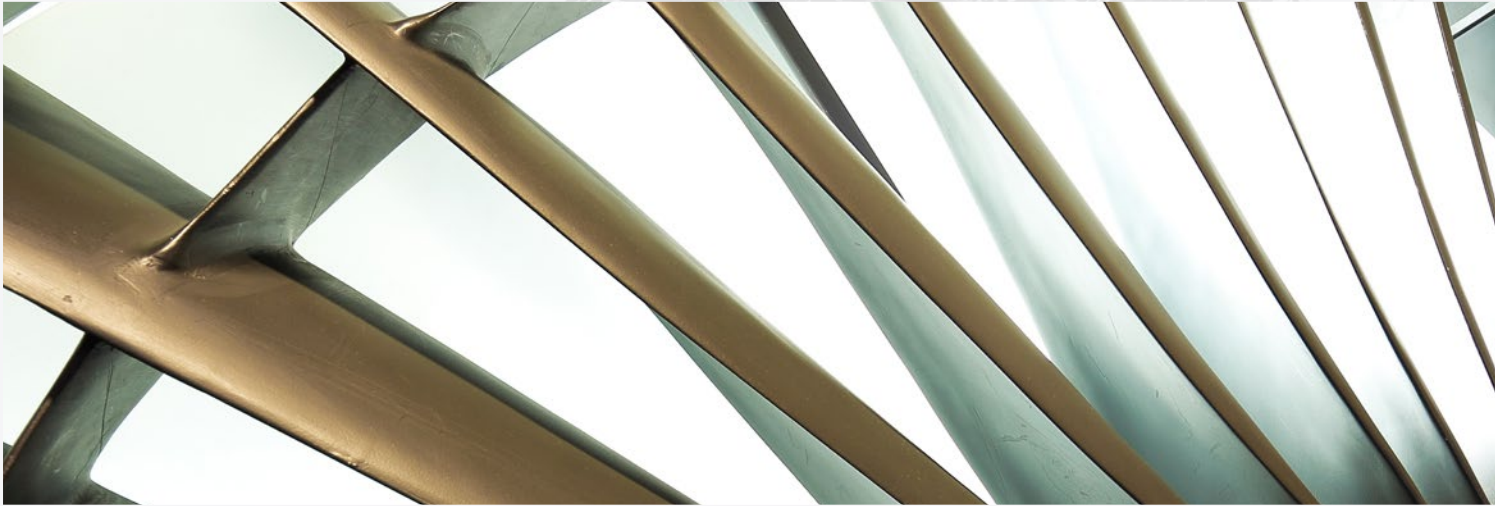
internet uit zijn voegen begon te barsten. Tegenwoordig kun je Chat-GPT mee laten draaien in je zoekmachine zodat je de golf aan commercie kunt omzeilen (de eerste hits zijn steevast gesponsorde items). Je navigeert inmiddels niet meer alleen naar informatie, de webbrowser is een doe-ding geworden. Je regelt er je vakanties, verjaardagscadeaus, je belastingen en je pensioen mee. Het elektronisch zakendoen en de e-commerce kwamen in een stroomversnelling dankzij de surfmogelijkheden van de browsers.

Swipen

De omgang met computers werd veel zintuigelijker door de komst van de iPhone. Niet alleen door de veegbewegingen of door een camera met gezichtsherkenning voor verificatie zodat de apps van het slot kunnen worden gehaald, ook letterlijk kwam er meer zintuigelijkheid bij kijken. Met de wind in de haren buiten, op het schoolplein, op de boot of in de wachtkamer bij de dokter, in alle omstandigheden kan er geswipet worden naar informatie of een boeking of TikTokfilmpje worden gemaakt. Door de smartphone werd computerinteractie de lifestyle van de 21e eeuw. Het gevecht om onze aandacht is daarmee definitief in een ander vaarwater gekomen – zit je op je telefoon of zit je in het hier en nu? De klassieker *Never Look Up* uit 2010 laat foto's zien van mensen op straat die allemaal naar beneden kijken op het scherm. En het boek *Alone Together* van Sherry Turkle (2011) zette grote vraagtekens bij ons obsessieve informatiegedrag.

Zoveel is duidelijk: de slimme telefoon heeft ons als mens veranderd.





Prompten

Om de AI-revolutie helemaal te reduceren tot de tekstbox waarin we onze opdrachten formuleren (prompten) is misschien net iets te veel eer voor de actie zelf. Maar het is wel een goed vertrekpunt: ponsen, typen, klikken, surfen, swipen en prompten. Het prompten classificeert zich meteen als de moeder van alle commandostructuren. Van de codetaal van de ponskaart naar de natuurlijke taal die ouders en leraren ons met de papelepel hebben ingegoten. De kracht van prompten schuilt in de dialoog. Door de AI stapsgewijs te bevragen kom je sneller tot veel betere resultaten dan in het geval van zoekopdrachten. Net zoals mensen met elkaar in gesprek gaan om tot de kern van de zaak te komen, is de conversatie de essentie van prompten. Vandaar dat goede prompt engineers momenteel zoveel geld waard zijn.

Goede prompt engineers weten als geen ander de AI te bewerken om tot betere resultaten te komen.

Het prompten draagt in eerste instantie bij aan het idee dat we zelf heel eenvoudig de lijntjes kunnen uitzetten. Je wilt een foto zien die er zus-en-zo uitziet, een computerprogrammaatje maken dat een rode bal laat stuiteren of een tekst schrijven in de stijl van het *Algemeen Dagblad*. Je eigen wens, verwoord in je eigen taal, vormt het commando voor het apparaat. Andere vaardigheden of vertaalslagen zijn niet meer nodig. Tik of praat de wens in en de magie kan beginnen. Het diepe menselijke verlangen om controle te houden over alles en nog wat, wordt hiermee bevredigd.

De prompteconomie heeft chips nodig

Om het idee van AI als de moeder van alle interfaces nog even kracht bij te zetten, is het goed kennis te nemen van de ongebreidelde ambitie van Sam Altman. Hij is op toernee om 7 biljoen (7000 miljard) dollar in de markt op te halen voor OpenAI's nieuwe plannen.¹³ Misschien zit in die som geld ook wel de 100 miljard dollar voor het bouwen van supercomputer Stargate samen met Microsoft. De geruchten worden steeds sterker dat dit gaat gebeuren.¹⁴ Om zijn geldhonger te stillen bezoekt Altman onder andere de Verenigde Arabische Emiraten. Maar u leest het goed: 7000 miljard dollar. En dat om AI-computerchips te ontwikkelen die nodig zijn om de hele wereld te voeden met de, in zijn ogen, broodnodige AI-support. Om de AI-interfacestrategie van OpenAI waar te maken zijn simpelweg krachtiger chips nodig.¹⁵ Dat dit bedrag zo astronomisch hoog is (ongeveer 8% van de wereldeconomie), maakt duidelijk dat Altmans ambitie geen grenzen kent. Voor een kritische kanttekening over de schaarste aan middelen zoals computerchips in een wereld met eindige resources, verwijzen we naar ons laatste rapport: *De opkomst van de ervaringsecologie*.¹⁶

¹³ Hagey, K. (2024, 8 februari). Sam Altman Seeks Trillions of Dollars to Reshape Business of Chips and AI. *The Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/tech/ai/sam-altman-seeks-trillions-of-dollars-to-reshape-business-of-chips-and-ai-89ab3db0>

¹⁴ Gardizy, A. & Efrati, A. (2024, 29 mei). Microsoft and OpenAI Plot \$100 Billion Stargate AI Supercomputer. *The Information*. <https://www.theinformation.com/articles/microsoft-and-openai-plot-100-billion-stargate-ai-supercomputer>

¹⁵ Al Jazeera (2024, 9 februari). OpenAI's Sam Altman seeking trillions to fund chips for AI, report says. <https://www.aljazeera.com/economy/2024/2/9/openais-sam-altman-seeking-trillions-to-fund-chips-for-ai-report-says#:~:text=OpenAI%20CEO%20Sam%20Altman%20is,Wall%20Street%20Journal%20has%20reported>

¹⁶ Zie <https://ict-books.com/book/the-rise-of-the-experience-ecology/>.

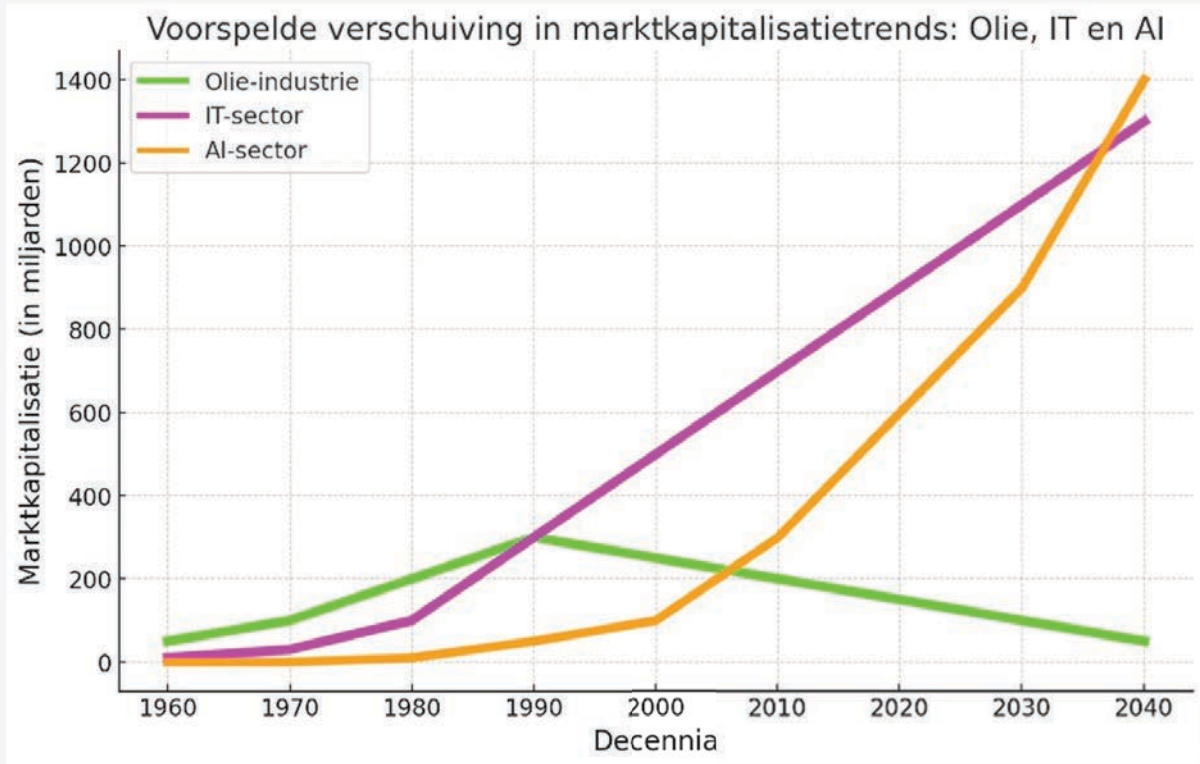


Dat Altman zijn zinnen zet op de AI-chips is niet verwonderlijk.¹⁷ Als er iemand baat bij heeft dat de nieuwe interface intelligent wordt, zijn het wel chipfabrikanten. Dat laten de cijfers van NVIDIA zien. In 2023 stond de financiële wereld versteld van de marktwaarde van maar liefst 1 biljoen dollar die het bedrijf bereikte. De spectaculaire groei van NVIDIA wordt geïllustreerd door een stijging van de aandelenprijs met 726% (van 108,13 dollar in 2022 naar 785,75 dollar eind februari 2024). Over elke dollar omzet maakt het bedrijf inmiddels 76 dollarcent brutowinst.¹⁸ Het is allemaal te danken aan de onverzadigbare vraag naar GPU's (Graphical Processing Units), de cruciale bouwstenen van AI waarin NVIDIA's oprichter Jensen Huang vroegtijdig investeerde, toen als toeleverancier van met name de videogame-industrie.

De selecte groep van grootste bedrijven ter wereld, afgemeten aan hun marktwaarde, geeft een interessant beeld van de veranderingen in de economie en technologie door de jaren heen. Vroeger waren het oliebedrijven zoals ExxonMobil en Shell die de lijst aanvoerden. Het tekent het toenmalig economisch belang van olie. Maar met de komst van computers, het internet en mobiele telefoons namen IT-bedrijven zoals Microsoft en Apple de positie over als meest waardevolle bedrijven.

¹⁷ Er gaan geruchten dat ook Meta en Amazon de sprong naar de chipmarkt gaan wagen. Deze organisaties zijn grootafnemer van computerchips.

¹⁸ Vogels, P. (2024, 22 februari). Geke bereikt nieuw hoogtepunt: AI-chipfabrikant Nvidia in één klap 200 miljard meer waard. *Algemeen Dagblad*. <https://www.ad.nl/economie/gekte-bereikt-nieuw-hoogtepunt-ai-chipfabrikant-nvidia-in-een-klap-200-miljard-meer-waard~a908bd80/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>



Historische beurskoersen van de top tien grootste bedrijven qua marktwaarde verder geëxtrapoleerd door GPT-4.

Nu zien we opnieuw een verschuiving, ditmaal naar bedrijven die gespecialiseerd zijn in AI, zoals NVIDIA, wat wijst op een nieuwe fase in de economische ontwikkeling waarin AI een cruciale rol speelt.

De grafiek laat zien dat de marktkapitalisatie van AI die van IT overtreft. Het is tevens een oproep aan alle belanghebbenden (wij allemaal) om zich voor te bereiden op een toekomst waarin AI niet alleen een deel van de economie is, maar een fundamentele drijfveer daarvan wordt. Als we GPT-4 mogen geloven, want die hebben we om de verdere extrapolatie gevraagd, zal de AI-sector halverwege het volgende decennium de IT-sector in marktwaarde passeren. Of er überhaupt dan nog een onderscheid gemaakt kan worden tussen die twee sectoren, is wel de vraag.



Hoofdstuk 4: De vermogensfactor

De belangrijkste vraag is natuurlijk wat nu eigenlijk het 'vermogen' is dat we met een intelligente interface toevoegen aan het digitale bestaan. Het makkelijke antwoord is: kunstmatige intelligentie. Degene die die term gemunt heeft, John McCarthy, kwam oorspronkelijk met lichte tegenzin in 1956 met die term op de proppen. Eigenlijk vond hij het te 'flashy', een beetje een protserige term. Maar hij had ook slechte ervaringen met andere bewoordingen voor dit nieuwe vakgebied. Zijn eerdere poging om de stroming 'Automata Studies'¹⁹ te noemen strandde. Ook de naam die Nobelprijswinnaar Herbert Simon bedacht, 'Complex Information Processing', redde het niet. De onderzoekers die zich met deze studie bezighielden, vonden elkaars informatiesystemen niet complex genoeg en het gekissebis overheerste. De term 'kunstmatige intelligentie' is dus een beetje tegen wil en dank ten tonele verschenen. McCarthy biechtte op dat het eigenlijk slechts een sluwe marketingzet was:

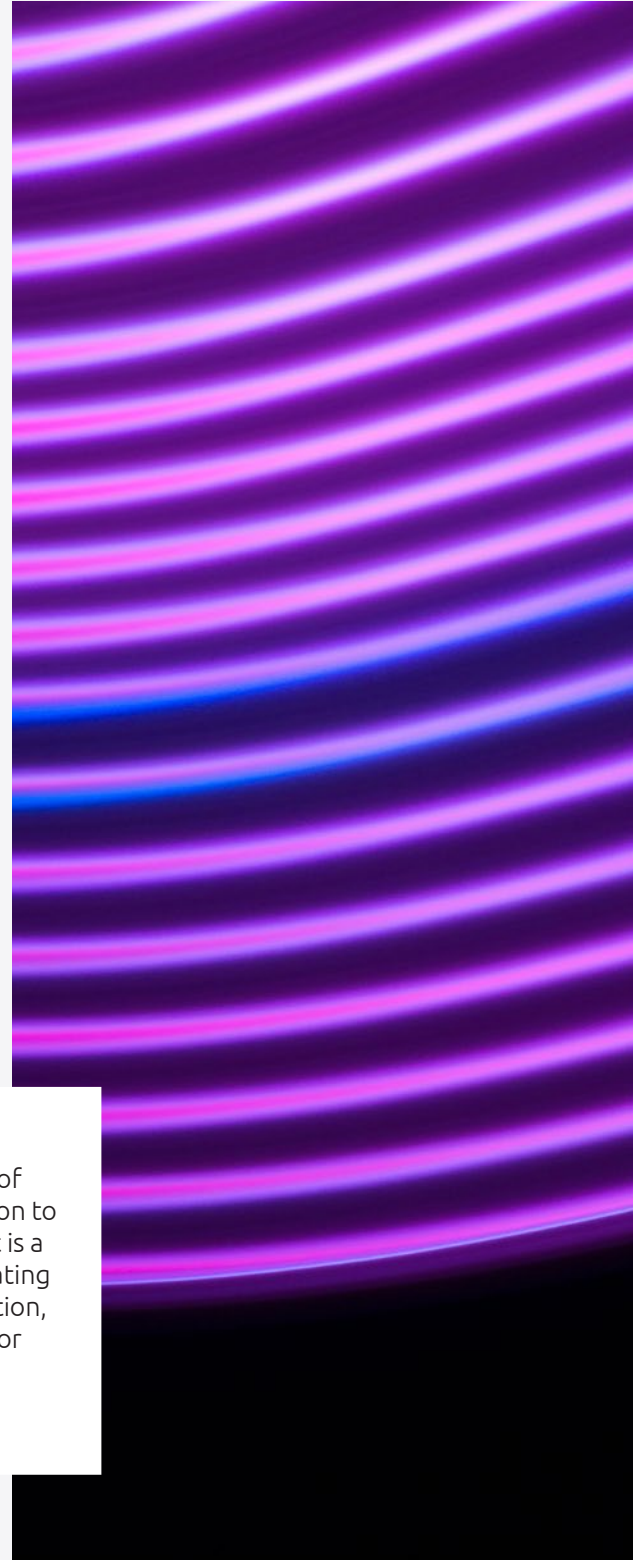
'Excuse me, I invented the term 'Artificial Intelligence'. I invented it because we had to do something when we were trying to get money for a summer study in 1956, and I had a previous bad experience.'

John McCarthy

¹⁹'Automata' is het meervoud van 'automaton', een zelfstandig opererende machine (zie [https://nl.wikipedia.org/wiki/Automaton_\(machine\)#::~:tex-t=Een%20automaton%20\(meervoud%3A%20automata%20of,reageren%20op%20vooraf%20bepaalde%20instructies\).](https://nl.wikipedia.org/wiki/Automaton_(machine)#::~:tex-t=Een%20automaton%20(meervoud%3A%20automata%20of,reageren%20op%20vooraf%20bepaalde%20instructies).))

Vermogen en onvermogen

Intelligentie is een concept uit de cognitieve wetenschap en dat is een menswetenschap. Maar mensen zijn geen computers en computers zijn geen mensen. Het conceptueel leentjebuurt spelen – ‘cognitive borrowing’ – is echter heel gebruikelijk in het ontstaan van een nieuw vakgebied, simpelweg omdat er nog geen woorden bestaan die je aan de ontwikkelingen kunt geven. Dat gold niet alleen voor de computerwetenschap, maar ook voor de neurowetenschap. De laatste is frappant genoeg ten rade gegaan bij de computerwetenschap voor het vinden van de juiste bewoordingen. Simpel gezegd ging men op zoek naar menselijke termen voor nieuwe ontwikkelingen in de computerwetenschap en computertermen voor ontwikkelingen in de menswetenschap. Het gevaarlijke neveneffect is dat we de hersenen (c.q. mens) gaan zien als rekenmachines waarin informatie kan worden opgeslagen en verwerkt, en computers gaan zien als een psychologisch fenomeen dat bijvoorbeeld het vermogen heeft tot hallucineren. Maar het menselijke hallucineren en dat van een computer hebben niets met elkaar van doen. Wij zien dingen die er niet zijn en zij ‘laten dingen zien’ die je niet zou verwachten op basis van de input van de computersystemen. Neem nu bijvoorbeeld het begrip ‘aandacht’. Het begrip wordt zowel op het gebied van kunstmatige intelligentie als in de cognitieve wetenschap gebruikt, maar de betekenis in de specifieke context is heel verschillend.



Artificial Intelligence

‘Attention is a mechanism, within neural networks, particularly transformer-based models, that calculates “soft” weights for each word, more precisely for its embedding, in the context window.’

Wikipedia

Cognitive Science

‘Attention is the concentration of awareness on some phenomenon to the exclusion of other stimuli. It is a process of selectively concentrating on a discrete aspect of information, whether considered subjective or objective.’

Wikipedia

Het probleem dat dit soort taaldiefstal oplevert staat in detail beschreven in *Anthropomorphising machines and computerising minds: the crosswiring of languages between Artificial Intelligence and Brain & Cognitive Sciences*.²⁰ Dit rapport van informatiefilosof Luciano Floridi en neurowetenschapper Kia Nobre luidt de alarmbel voor de verdere ontwikkeling van het vakgebied. Volgens Floridi en Nobre zullen beide hun termen behouden, maar de betekenis die wij geven aan kunstmatige intelligentie zal een 'upgrade' krijgen. Zo denkt tegenwoordig niemand meer bij het woord zonsopgang dat de zon echt opkomt. We weten inmiddels al lang genoeg dat de aarde om de zon draait en niet andersom. We nemen suiker in de koffie of een zoetje en weten dat het twee verschillende dingen zijn. Als we het hebben over pk's onder de motorkap, dan denkt niemand meer aan paarden. Er komt dus een dag dat we niet meer denken aan intelligentie als we het over AI hebben, maar aan een vermogen zoals bij pk's, en aan de onvermogens, aan dat wat AI niet kan of niet is. Ook gaan er stemmen op om kunstmatige intelligentie vanaf nu een 'new digital species' te noemen. Dat is althans de mening van Mustafa Suleyman, de CEO van Microsoft AI. Ook hij is, net als Floridi en Nobre, van mening dat we niet de juiste taal en metaforen gebruiken om AI te duiden.

We hebben volgens Suleyman andere bewoordingen nodig, want anders kunnen we AI niet controleren en reguleren.

²⁰Floridi, L. & Nobre, A.C. (2024, 25 februari). *Anthropomorphising machines and computerising minds: the crosswiring of languages between Artificial Intelligence and Brain & Cognitive Sciences*. Centre for Digital Ethics (CEDE). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4738331

Tim versus het politiealgoritme

Een simpel voorbeeld van de valkuil waar we in kunnen trappen is het verhaal van Tim Hanssen.²¹ Hij kreeg een boete van 380 euro voor het bellen in de auto. De foto waarop dat gebaseerd was, toont Tim met zijn hand aan het oor, maar zonder telefoon. De ironie is dat Tim zelf werkt aan AI-beeldherkenning en de vinger op de zere plek kon leggen. Volgens hem ging er iets mis in de trainingsset van het 'intelligente' systeem. Die is getest met duizenden foto's van mensen met een telefoon aan het oor. Maar evenzoveel foto's hadden genomen moeten worden van mensen met hun hand aan het hoofd zonder telefoon. Dan had het systeem dat makkelijk kunnen herkennen. Omdat er altijd nog een mens aan te pas komt als laatste check, is het in het geval van Tim twee keer misgegaan. Ook de mens oordeelde dat Tim een telefoon in zijn hand had. Tims hoop is dat als je die mensen die checken beter uitlegt wat het vermogen is van het systeem en hoe het is getraind, ze dan beter zullen opletten bij het checken.



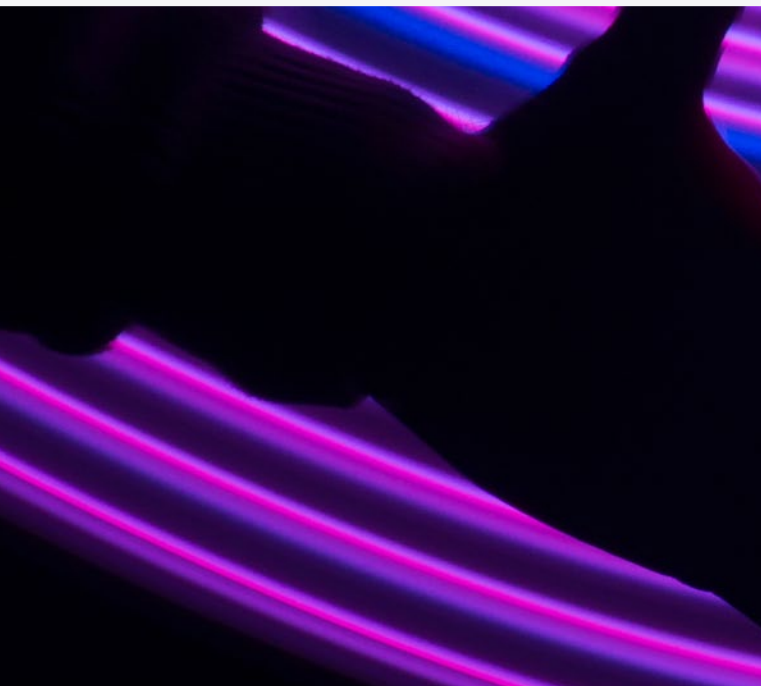
Tim Hanssen laat zien hoe een 'false negative' ontstaat als je de trainingsdata niet op orde hebt.

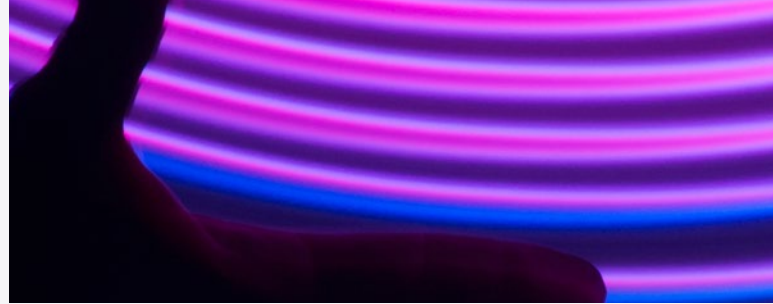
Woke by design

Een ander voorbeeld is het met veel bravoure geïntroduceerde AI-paradepaardje van Google: Gemini. Kort na de introductie vloog de plaatjes makende component van Gemini compleet uit de bocht en werd deze voor onbepaalde tijd offline gehaald. Bij een verzoek om een afbeelding van de paus of van een nazimilitair uit de Tweede Wereldoorlog te genereren, werd steevast een persoon met donkere huidskleur geretourneerd. Google moest kleur bekennen dat dit nooit de intentie was geweest van het ontworpen model.

Op het internet ging meteen al de term 'woke by design' rond als mogelijke verklaring, maar Google doet er nog steeds het stilzwijgen toe omtrent de oorzaak. Laten we het erop houden dat ieder vermogen zijn eigen onvermogen kent. In die zin is 'vermogen' een betere term, omdat die meer uitnodigt om na te denken over wat er nu eigenlijk precies onder de motorkap van die nieuwste machines zit.

²¹ Hanssen, T. (2024). Tim versus het politie algoritme. <https://nippur.nl/tim-versus-politie-algoritme/>





Uitkomsten van prompts die vragen naar een afbeelding van de paus of van nazi's op het Gemini-platform van Google.

Herhaalt de geschiedenis zich?

De suggestie dat de computer daadwerkelijk intelligent is in klassieke zin, wordt door beide voorgaande voorbeelden niet echt bevestigd. We roepen in gedachten de softwareconferentie die in 1967 in Garmisch-Partenkirchen werd georganiseerd door de NAVO.²² Het doel was om de softwarecrisis die men voorzag in de kiem te smoren. Softwareprojecten liepen standaard uit, waren steevast boven budget en presteerden onder de maat afgemeten aan de kwaliteit van de code. Overigens is de term 'software engineer' een resultaat van diezelfde conferentie uit 1967.

Het was destijds nog mogelijk om de IT-industrie bij elkaar te roepen, want het wereldwijde aantal software engineers was nog beperkt. De aanleiding van die conferentie was dus de softwarecrisis. Maar ook het feit dat de softwarecode, eenmaal geproduceerd en gedistribueerd, zich over de wereld zou verspreiden, baarde zorgen. Zonder de mogelijkheid van een terugroepactie zou foute code automatisch gerepliceerd worden. Een fout is daarmee moeilijk achteraf te herstellen. Om dergelijke problemen te voorkomen zou het vakmanschap voorop moeten worden gesteld en zouden er universele regels voor software engineering moeten komen.

Een herhaling van die NAVO-conferentie, maar nu voor AI, zou niet misstaan, zeker met het oog op de recente noodgreep van Google. Gelukkig zijn er ook ontwikkelingen op het terrein van generatieve AI die de kwaliteit ervan enorm kunnen verhogen en waardoor we meer kunnen vertrouwen op de uitkomsten.

²² Naur, P. & Randell, B. (eds.). (1969, januari). *Software Engineering*. <https://www.scrummanager.com/files/nato1968e.pdf>

Niet de mens maar de computer biedt hier de helpende hand, en wel in de vorm van een nieuw soort software agents.

Nieuwe agent-modellen schieten te hulp

Andrew Ng is niet de minste onder de AI-experts. In zijn blogpost van eind maart 2024, 'How Agents can improve LLM performance', legt hij uit hoe software agents de resultaten van een LLM een enorme boost kunnen geven.²³ Ng is onder andere de oprichter van DeepLearning.AI, oprichter van leerplatform Coursera en Adjunct Professor aan de Computer Science-afdeling van Stanford University. Hij begint zijn boodschap in zijn blog als volgt:

'Dear friends,

I think AI agent workflows will drive massive AI progress this year — perhaps even more than the next generation of foundation models. This is an important trend, and I urge everyone who works in AI to pay attention to it.'

Andrew Ng

Denken voordat je begint te praten

Het principe van deze nieuwe generatie agent-modellen (of 'foundation'-modellen) is dat in plaats van een instant ('one-shot') oplossing er een stappenmodel wordt ingebouwd. In dit stappenmodel maakt het taalmodel uitstapjes naar andere web-

sites of reflecteert op de uitkomst die het zojuist zelf heeft gegenereerd. In plaats van een one-shot oplossing bouw je een multimodale workflow waar agents in het systeem eigenhandig aan de slag gaan om gezamenlijk tot het beste resultaat te komen. Eenvoudiger verwoord: laat de LLM's eerst nadenken voordat ze spreken. En dat nadenken kun je het systeem zelf laten doen, zo lezen we in het onderzoekspaper van Stanford University 'Quiet-Star: Language Models Can Teach Themselves to Think Before Speaking'.²⁴

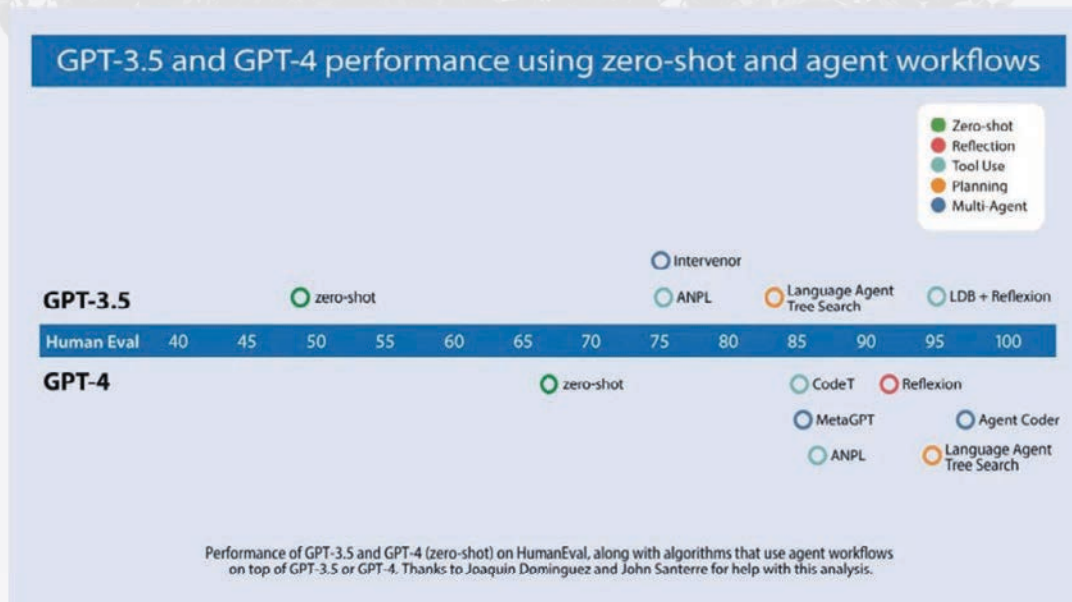
Je geeft het LLM dus extra opdrachten mee, bijvoorbeeld:

- Kom eerst met een outline.
- Bepaal dan of het nodig is om extra informatie te gaan zoeken op het web.
- Bepaal wat je daarmee gaat doen.
- Bekijk de eerste uitkomst en zoek naar onverklaarbare uitkomsten.
- Pas het eerste concept aan op basis van de zwaktes die gevonden zijn.
- Geef dan pas een antwoord.

De agent-modellen die Ng en zijn team hebben onderzocht, hadden betrekking op het ontwikkelen van software. Hierbij moeten we ons realiseren dat dit slechts een metafoor is voor elke vorm van

²³ Ngu, A. (2024, 20 maart). Agentic Design Patterns Part 1. *The Batch*. <https://www.deeplearning.ai/the-batch/how-agents-can-improve-llm-performance/>

²⁴ Zelikman, E. et al. (2-24, 18 maart). Quiet-STaR: Language Models Can Teach Themselves to Think Before Speaking. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2403.09629>



Bron: The Batch (2024, 20 maart). Robots Talk Back, AI Security Risks, Political Deepfakes, and more. <https://www.deeplearning.ai/the-batch/issue-241/>

‘intelligentie’ en redentatie. Agents kunnen op deze manier ook dingen voor ons regelen, zoals de beste vakantie uitzoeken en adviezen geven wat te doen, de beste tickets vinden, de voordeligste reisverzekering, en ga zo maar door.

In de figuur hierboven zie je hoe GPT-3.5 en GPT-4 scoren in vergelijking met zo’n agent-model. Deze workflows, zoals Large Agent Tree Search, MetaGPT en Agent Coder, leveren een aanzienlijk hogere kwaliteit. Een van de lessen is dat de GPT-modellen niet steeds groter hoeven te worden om in kwaliteit te verbeteren. Een andere, belangrijkere les is dat er enorme kwaliteitssprongen gemaakt worden met zo’n agent-model en dat de zorgen dat de taalmodellen uit de bocht vliegen hierdoor afnemen.

Agent is het toverwoord

GPT-assistenten


Er zijn nu vele op agents gebaseerde AI-assistenten in de maak. Kijk bijvoorbeeld eens naar de GPT’s van OpenAI. Deze AI-apps werden eind 2023 gelanceerd als nieuwe feature. Het zijn kant-en-klare toepassingen, maar je kunt ook zelf zo’n GPT bouwen. Een voorbeeld van zo’n standaard-GPT is ‘Sell me this pen’. Het is een verkoopbulpje dat voor jou aan de slag gaat. Na het uploaden van een foto van een product waar je vanaf wilt (een bank, blouse of racefiets bijvoorbeeld), gaat de verkoper voor jou aan de slag. Eerst struint de GPT verkoopsites af op zoek naar producten die lijken op wat jij zelf te koop aanbiedt. Vervolgens komt de GPT met een prijsindicatie in een range van een minimaal en maximaal bedrag. Zijn er onduidelijkheden, dan vermeldt de GPT dat (is dit een zijden blouse of een van synthetische wol?). Vervolgens wordt er een reclametekst gegenereerd om de waar aan de man te brengen. (Hier tonen de taalmodellen zich op hun best.) De vervolgstap is om de advertentie, inclusief foto, te plaatsen op een platform als Whoppa of Vinted). Als dat automatisch gebeurt, dan kun je in twee minuten tijd je hele kledingkast in de etalage zetten. Het is een droom die binnen handbereik lijkt te liggen: GPT’s die GPT’s aansturen.

‘Naarmate intelligentie overal geïntegreerd is, beschikken we allemaal op afroep over superkrachten.’

Met deze woorden eindigde Altman zijn visionaire toespraak op maandag 6 november 2023 op een developersbijeenkomst in San Francisco.²⁵ Hij schetste een nabije toekomst waar ChatGPT-gebruikers hun eigen gepersonaliseerde digitale assistenten kunnen ontwikkelen. Hij legde eerder uit dat deze gespecialiseerde toepassingen, GPT's (of 'agents') genaamd, niet alleen kunnen lezen, schrijven, horen, spreken en zien, maar ook in staat zijn om kunstwerken te creëren, te reflecteren, bestaande computerapparatuur als gereedschap te gebruiken, zich te specialiseren in bepaalde onderwerpen, specifieke gegevens te benutten, acties uit te voeren in de digitale wereld en op gepersonaliseer-

de wijze te communiceren en samen te werken.

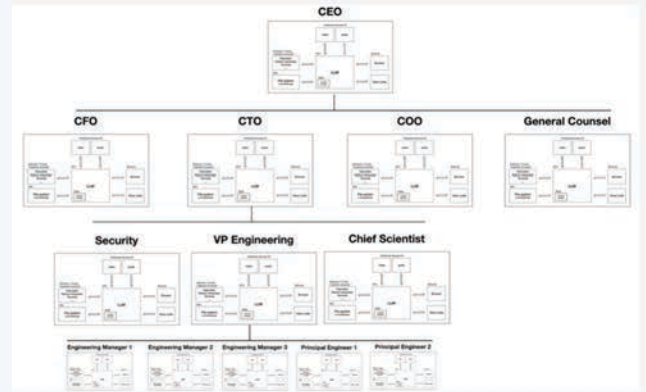
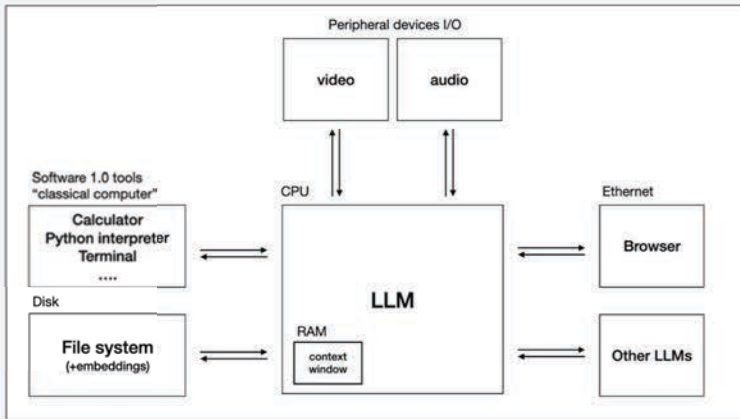
Deze GPT's kunnen zelfs verschillende rollen op zich nemen, variërend van schrijfcoach tot souschef, van wiskundeleraar tot creatieve ontwerppartner. Opvallend is dat het creëren van deze gespecialiseerde GPT's geen diepgaande programmeerkennis vereist. Een nieuwe digitale marktplaats, vergelijkbaar met Apple's App Store, belooft de ontwikkeling van deze gepersonaliseerde assistenten verder aan te jagen, waarmee de manier waarop we met technologie omgaan fundamenteel verandert. Agents zijn dus de nieuwe apps en prompts zijn de nieuwe queries.



Stel je voor dat je een collega wilt uitnodigen voor een lunch op een specifieke locatie. Normaal gesproken zou dit drie aparte smartphone-apps vereisen: een agenda om je collega uit te nodigen, een platform om een restaurant te reserveren en de 9292-app om de reis via openbaar vervoer te plannen. Maar volgens de visie van een LLM als besturingssysteem zou je gewoon kunnen zeggen: 'Ik wil morgenmiddag om 13.00 uur met collega X lunchen in de buurt van Centraal Station Utrecht.' Het vertaalt jouw gesproken instructies naar de vereiste taken en neemt de acties om het gewenste resultaat te bereiken, zonder de tussenkomst van diverse apps. De kracht zit hem dus niet alleen in de interactie tussen gebruiker en LLM, maar juist ook in datgene wat er op de achtergrond gebeurt, in de interactie tussen LLM en andere API's, LLM's en apps.

²⁵ Altman, S. (2023, 6 november). OpenAI DevDay: Opening Keynote [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/live/U9mJuUkhUzk?si=ao7ukQnQNbK70Ab>

LLM as an Operating System



Bron: Karpathy, A. [@karpathy]. (2023, 11 november). LLM OS. *Bear with me I'm still cooking*. [Post]. X. <https://twitter.com/karpathy/status/1723140519554105733>

Een zorgpraktijk op superkrachten

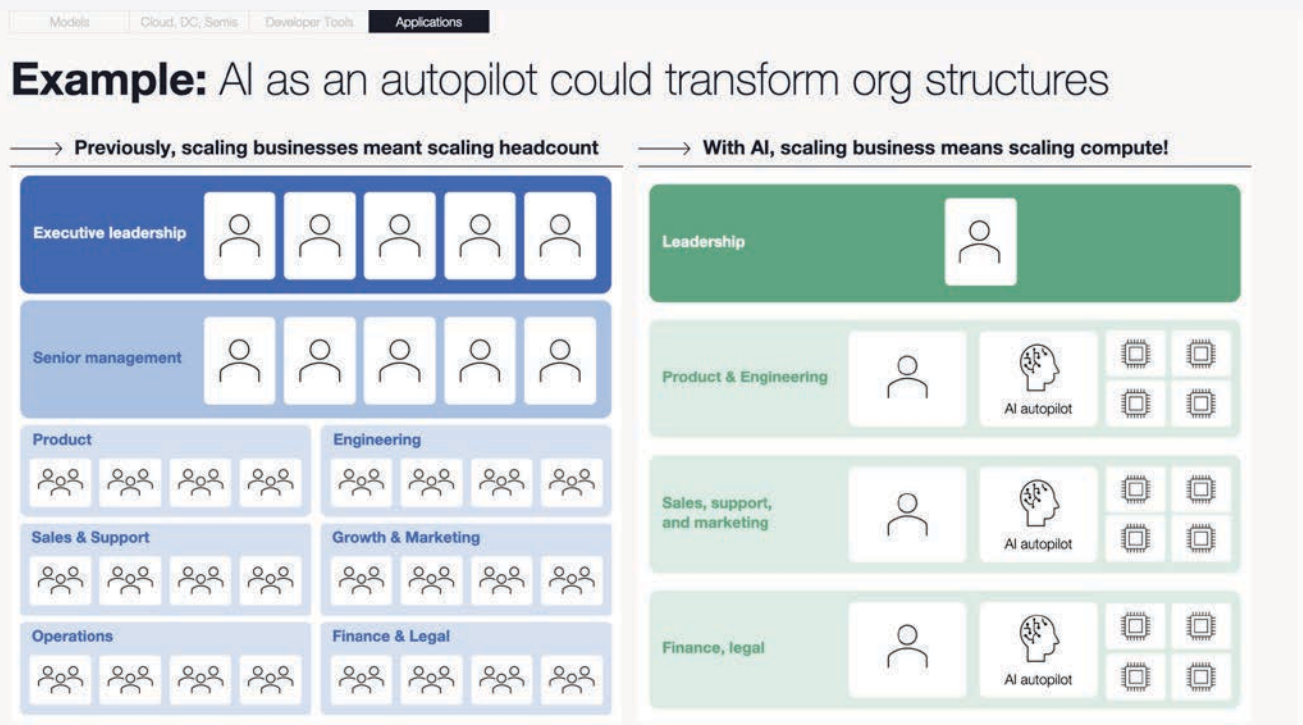
Een praktisch voorbeeld van hoe deze agent-technologie in de praktijk zou kunnen werken is hoe psychiater Joan Mundin haar therapiepraktijk met de hulp van ChatGPT heeft georganiseerd. In haar spreekkamer zit cliënt Robert Scoble, een technologieanalist en tech-auteur met een getroebleerde jeugd. Tijdens het intakegesprek met Scoble laat ze haar zelfgebouwde agent-systeem op de achtergrond meedraaien. Zo neemt het systeem het gesprek op (beeld en geluid) en beschrijft het enkele kenmerken, zoals de kleding van Scoble. Het objectieve gespreksverslag dient als input voor een subjectieve interpretatie door de agent van wat het onderliggende probleem kan zijn. Vervolgens genereert de agent een corresponderend behandelplan. Voor de financiële afhandeling van het plan komt de agent met de juiste verrichtingencodes en genereert de rekening die verstuurd moet worden. Volgens de arts is de kwaliteit van deze software agent ongeveer vergelijkbaar met die van een net afgestudeerde student. Controle blijft altijd nodig en gewenst, maar dat is bij deze beroepsgroep die de eed van

Hippocrates heeft afgelegd, te doen gewoonlijk. We kennen deze casus, omdat Scoble deze zelf naar buiten bracht,²⁶ ondanks de soms zeer persoonlijke details van zijn moeilijke jeugd.

AI als het nieuwe besturingssysteem voor organisaties

Als we het begrip 'vermogen' nog wat oprekken, dan kunnen we ook kijken naar hoe AI het organisatievermogen kan veranderen. Hiervoor gaan we te rade bij Andrej Karpathy, Tesla's voormalig AI-directeur en tegenwoordig bouwend aan een soort van JARVIS (Just a Rather Very Intelligent System) voor OpenAI (de naam is ontleend aan het AI-systeem van Tony Stark uit de Marvel-filmserie *Iron Man*). Duidelijk geïnspireerd door sciencefiction gaat Karpathy nog een stapje verder. Hij ziet een toekomst voor zich waarin taalmodellen opereren als een zelfstandig besturingssysteem voor organisaties.

²⁶ Scoble, R. [@Scobleizer]. *Second, here's a video of me talking with Dr. Mundin after our session where we go into what the notes* [Post]. X. <https://twitter.com/Scobleizer/status/1657808538847313920>



Bron: Coatue (2023, november). *The AI Revolution*. <https://drive.google.com/file/d/1gQhYT7j6b2WJmrFZHNeQgTiWPyTsjOfX/view>

Het multimodale LLM is het centrale onderdeel dat toezicht houdt op het verwerken van inkomende en uitgaande informatie (in diverse formaten), het vertalen van computercode en het opslaan van specifieke gegevens. De AI krijgt als het ware menselijke zintuigen zoals gehoor en gezichtsvermogen. Daarmee is de kunstmatige intelligentie in staat om audio en video te interpreteren, daarin patronen te herkennen en vervolgens nieuw geluid en nieuwe video te genereren. De vertaalslag van het LLM als besturingssysteem naar instructies voor de verschillende functionele gebieden in de organisatie moet dan nog wel gemaakt worden. Alle afdelingen, bijvoorbeeld marketing en finance, hebben ieder een eigen besturingssysteem, opnieuw opgebouwd uit specifieke taalmodellen met eigen zintuigen. Karpathy schotelt ons een vrij klinische kijk op de organisatie voor zonder heel specifiek te worden over hoe de uiteindelijke besluitvormingsprocessen tussen afdelingen gaan plaatsvinden, hoe de overall governance geregeld wordt en hoe garanties gecreëerd worden om de kwaliteit te borgen.

Volgens David Friedberg, de oprichter en CEO van The Climate Corporation en co-host van de All-In-podcast, wordt het klassieke client-servermodel hiermee omgekeerd.²⁷ Vandaag de dag zijn wij de client, een eindpunt in het netwerk, en communiceren we met het centrum van het netwerk waar informatie verzameld wordt en transacties verwerkt worden. In de toekomst zal het tegenovergestelde gebeuren. Wanneer er steeds meer van onze gegevens worden verzameld op onze individuele client, wordt ieder van ons een server.

Het is een interessante en wederom provocatieve gedachte dat alles op zijn kop kan worden gezet als een taalmodel evolueert naar een besturingssysteem. Functies binnen de organisatie zoals uitgetekend in het model hierboven, leunen dan volledig op de mogelijkheden die LLM's te bieden hebben.

²⁷ Douzet, A. (2023, 20 juli). AI And The Race Towards Intimacy. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2023/07/20/ai-and-the-race-towards-intimacy/>

Het voorgaande impliceert verder dat we op een totaal andere manier onze organisaties, economie en samenleving kunnen vormgeven. Karpathy stelt een wereld voor waarin iedere rol binnen de organisatie, van CEO tot de engineeringmanager, gebruikmaakt van een gespecialiseerd LLM om de besluitvorming en productiviteit te optimaliseren. Routinematige taken worden zo met een ongeëvenaarde nauwkeurigheid geautomatiseerd en complexe problemen worden opgelost door de gebundelde intelligentie van meerdere LLM's in samenwerking. Investeringsbedrijf Coatue denkt er precies hetzelfde over.²⁸

Ook Coatue ziet een toekomst waar iedere medewerker binnen het bedrijf een of meerdere AI-collega's heeft.

En welke insteek je ook pakt, de conclusie lijkt te zijn dat de ware efficiëntie- en kwaliteitsslag zit in de zogenoemde handelsbekwaamheid van de agents. Als zij daadwerkelijk op de achtergrond taken met voldoende doelmatigheid en trefzekerheid uitvoeren, dan zullen we een ongeëvenaarde versnelling zien binnen organisaties.

Het is een toekomstbeeld dat verstrekkende gevolgen heeft voor het totaal aantal werknemers binnen de organisatie. Het is de eerste keer dat het werk van kenniswerkers dusdanig door een automatiseringstechnologie geraakt wordt. Zo was de impact van generatieve AI volgens een wetenschappelijk artikel op de korte termijn al significant merkbaar:²⁹ vlak na de introductie van ChatGPT daalde het aantal freelance tekstschrijvers drastisch.

²⁸Viswanath, S., Khanna, V., & Liang, Y. (2023, 16 november). AI: The Coming Revolution. <https://www.coatue.com/blog/perspective/ai-the-coming-revolution-2023>

²⁹Hui, X., Reshef, O., & Zhou, L. (2023, 31 juli). The Short-Term Effects of Generative Artificial Intelligence on Employment: Evidence from an Online Labor Market. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4527336



Hoofdstuk 5: De vormfactor: de next big thing

Nu zijn de computer, de laptop en de mobiele telefoon de apparaten bij uitstek waarmee we via een prompt onze serverparken bereiken.

Binnen afzienbare tijd worden daar brillen, kettingen, broches en andere niet te definiëren nieuwe apparaten aan toegevoegd. Opeens lijkt onze smartphone niet langer onaantastbaar en leggen we mogelijk binnenkort dit voorheen onmisbare gereedschap terzijde. Alle nieuwe devices bezitten één heel belangrijke troef: AI als het nieuwe besturingssysteem, het begrip van wat nodig is en de autonomie om taken te volbrengen. Deze AI-revolutie stelt ons voor de vraag welke hardware nodig zal zijn om deze 'no app'-revolutie te dragen. Laten we eens een paar van deze nieuwe apparaten en het verhaal erachter onder de loep nemen. Sam Altman werkt inmiddels samen met Jony Ive, voormalig Chief Design Officer van Apple en verantwoordelijk voor iconische producten als de iMac, iPod en iPhone, aan een – naar eigen zeggen – revolutionair product. Gefinancierd door een fonds van 1 miljard dollar van de Japanse SoftBank Group proberen ze de volgende vormfactor, de AIPhone, te bouwen, waarbij ChatGPT als het brein van het apparaat moet functioneren. Waar Ive precies mee gaat komen is een kwestie van afwachten. Maar Altman wedt op meerdere paarden tegelijk. Zo investeert hij ook in de Ai Pin van de Amerikaanse tech-start-up Humane.

³⁰Chaudri, I. (2023, april). The disappearing computer — and a world where you can take AI everywhere [Video]. TED. https://www.ted.com/talks/imran_chaudhri_the_disappearing_computer_and_a_world_where_you_can_take_ai_everywhere



De Ai Pin

De Ai Pin kwam 9 november 2023 op de markt. Het is een intelligente broche die de wereld wil bevrijden van haar smartphoneverslaving. Onder het motto 'Een toekomst met AI is beter dan een toekomst met meer schermen' werd de Ai Pin in een uitstekende pitch op een TedX-conferentie wereldkundig gemaakt.³⁰ Ook hier blijken voormalig Apple-medewerkers een hand te hebben in de ontwikkeling. De oprichters van Humane, Imran Chaudhri en Bethany Bongiorno, hebben samen jarenlang bij Apple gewerkt aan productontwikkeling. Ze zijn ook levenspartners.

Tijdens zijn TedX-presentatie laat Imran zijn vrouw inbellen en bewijst hij en passant dat je geen scherm

nodig hebt om te kunnen bellen. Dat wisten we natuurlijk al van vroeger. Het apparaat projecteert tekst en monochrome afbeeldingen in de handpalm van de eigenaar zodat die kan zien wie er belt. Als Chaudri even later het publiek in verschillende talen toespreekt met zijn Ai Pin, zegt hij erbij dat het zijn stem is die ze horen en het zijn eigen emoties zijn. Het is een AI-kloon van Chaudri's eigen stem waarnaar ze luisteren, maar dan in een andere taal. Communicatie met de Ai Pin verloopt via aanraking, handgebaren en stemcommando's. Het meest interessant is het onderliggende besturingssysteem, genaamd Cosmos, dat niet functioneert als een verzameling van apps, maar als een systeem dat verschillende AI's en andere tools kan oproepen wanneer je ze nodig hebt. In een filmpje op YouTube wordt getoond hoe zo iets in zijn werk gaat.³¹ Een man drukt met zijn vinger op de Ai Pin en vraagt om een beschrijving te geven van de vrouw die recht tegenover hem zit. Na een paar seconden antwoordt een vrouwelijke stem en wordt de dame in kwestie perfect beschreven. Ze zit op een stoel, draagt een zwarte zonnebril, een jasje met camouflagepatroon en een zwarte rok en in haar handen houdt ze iets wat lijkt op een geel stuk speelgoed. Het is alleen geen speelgoed, maar een appel. Dat de Ai Pin niet helemaal zeker was van zijn zaak, konden we al opmaken uit de subtiele toevoeging van het woordje 'lijkt' in het antwoord.

³¹ Chaudri, I. [@imranchaudri]. (2023, 30 november). *Playing around* [Post]. X. <https://twitter.com/imranchaudri/status/1730093967969259617>



Van links naar rechts: PLAUD NOTE, Rewind Pendant, Ai Pin, Tab, rabbit r1, Brilliant Labs' Frame

Op het internet wordt volop gespeculeerd over de toekomst van deze Ai Pin. Overigens, het ontslag in januari 2024 van tien van de tweehonderdvijftig medewerkers van Humane wordt door sommigen opgevat als een indicatie voor een vroegtijdige dood.³² Er worden al grappend vergelijkingen gemaakt met de Juiceroo, een machine om een glaasje vruchtensap mee te maken. Deze 'Nespresso van de vruchtensappen' kreeg als start-up een funding van 120 miljoen dollar van Google. Even ter vergelijking: de laatste commerciële (geslaagde) maanlanding kostte net iets minder. Het apparaat van 400 dollar kwam op de markt in combinatie met een abonnement op speciaal ontworpen 'vruchtensappen' die je erin kon hangen. Glas eronder, aanzetten, klaar. Alleen bleek³³ dat je diezelfde zakken met de hand ook leeg kon knijpen boven een glas en dat je het apparaat helemaal niet nodig had. Om deze vraag draait het natuurlijk allemaal:

Hebben we al die nieuwe apparaten zoals de Ai Pin überhaupt wel nodig?



³² Heath, A. (2024, 10 januari). Humane lays off 4 percent of employees before releasing its Ai Pin. *The Verge*. <https://www.theverge.com/2024/1/9/24032274/humane-layoffs-ai-pin>

³³ Op YouTube zijn diverse video's hierover te vinden, zie: https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&sca_esv=43bda70055d-f04a0&hl=nl&q=Juicero&tbm=vid&source=lnms&sa=X&ved=2ahU-KEwiLo76Cj7yEAXUKhP0HHYS2AUAQ0pQJegQIDRAB&biw=1792&bih=1035&dpr=2#fpstate=ive&vld=cid:2b091aa9,vid:5lutHF5HhVA,st:0

De Pendant, de Tab en de PLAUD NOTE

Laten we toch maar een paar van die nieuwe apparaten de revue laten passeren voordat we tot een oordeel komen omtrent de noodzaak daarvan. Zo is daar de Pendant van RewindAI. Deze intelligente halsketting luistert continu naar je omgeving en legt ieder gesprek dat hij opvangt, versleuteld vast op je telefoon.³⁴ In tegenstelling tot de Ai Pin heeft de Pendant nog steeds je mobiele telefoon nodig om te werken. Durfinvesteerder Marc Andreessen vindt RewindAI een perfect voorbeeld van hoe AI de menselijke intelligentie verrijkt. Ook Sam Altman is enthousiast en ziet het als een sterk voorbeeld van gepersonaliseerde AI. Ze preken overigens wel voor eigen parochie, want zowel Altman als Andreessen heeft geld geïnvesteerd in het bedrijf. Overigens, voor diegenen die zich zorgen maken, Rewinds statement is dat ze een 'privacy first'-benadering hebben en dat niemands stem zonder toestemming

door het apparaat wordt vastgelegd. Hoe ze dat precies doen is nog niet helemaal duidelijk.

Er komen meer van dit soort opnameapparaten op de markt, bijvoorbeeld de Tab van de twintigjarige student Avi Schiffmann.³⁵ Tijdens een presentatie in een collegezaal heeft hij zijn Tab om zijn nek hangen en laat die meeluisteren naar zijn speech. Achter op het scherm verschijnen chatberichten die de Tab verstuurt met adviezen over hoe hij zijn presentatie moet aanpakken. Zo heb je altijd een realtime AI-coach bij de hand.

Ook andere partijen denken na over een nieuw soort connectable. Zo is er de PLAUD NOTE, een 'ChatGPT Empowered AI Voice Recorder' met de ingebouwde Whisper-technologie van OpenAI. De PLAUD NOTE neemt al je gesprekken op, vertaalt indien gewenst, vat samen, onthoudt en maakt alles wat er die dag is gebeurd makkelijk doorzoekbaar. Het apparaat is te

³⁴ <https://www.rewind.ai/pendant>

³⁵ Schiffmann, A. [@AviSchiffmann]. *I just built the world's most personal wearable AI! You can talk to Tab about anything in your life. Our [Post].* X. <https://twitter.com/AviSchiffmann/status/1708439854005321954>

koop voor 159 dollar, inclusief een PLAUD AI-lidmaatschap voor drie maanden. Je plakt de PLAUD NOTE tegen je telefoon aan zodat hij ook je telefoongesprekken opneemt en samenvat, of je stopt hem in de borstzak van je jasje.

Down the rabbit hole met rabbit r1

De start-up Rabbit brengt de r1, een opvallend rood-oranje, vierkantig apparaat, op de markt voor een prijs van 199 dollar zonder verdere abonnementskosten. Het apparaatje beschikt over een 2,88-inch touchscreen aan de linkerkant en een analoog scrollwiel aan de rechterkant. Boven dit scrollwiel pronkt een 360 graden draaibare camera genaamd Rabbit Eye. Het lijkt een beetje op een kinderachtige gameconsole, maar de intenties achter dit apparaat zijn dat allerminst. Het hebbeding is razendsnel in het beantwoorden van vragen, volbrengt taken dankzij een mysterieuze twist van een Large Language Model naar een zogenaamd Large Action Model, en verbindt met alle apps die je normaal gebruikt via hun 'rabbit hole'-toepassing zodat via spraakcommando's verschillende taken in samenhang worden uitgevoerd.

'We zijn niet van plan de smartphone te vervangen', licht Jesse Lyu, oprichter en CEO van Rabbit, toe tijdens een persgesprek. 'Een telefoon is voornamelijk een entertainmentapparaat en niet altijd het meest efficiënte middel om iets gedaan te krijgen. Het is een apparaat dat de tijd doodt, maar geen tijd bespaart. Voor het regelen van een diner met een collega zijn soms wel vier tot vijf verschillende apps nodig. Grote taalmodellen bieden een universele oplossing voor natuurlijke taal en wij streven naar een universele oplossing voor diensten – ze moeten je simpelweg kunnen begrijpen.' Jesse's ambitie is om de eenvoudigst denkbare computer te maken, een die zo eenvoudig is dat je niet hoeft te leren hoe die te gebruiken. De naam 'computer' gebruikt hij liever niet voor het apparaat: het is veeleer een compagnon. Hij vervolgt:

'En met de nieuwe AI-modellen (LLM's) merk je opeens dat jouw vragen en commando's wel begrepen worden.'

En daarmee schuift hij spreekwoordelijk Alexa, Siri en Cortana terzijde en presenteert hij zijn vreemd ogende rabbit r1 als de ultieme vervanger.





Interactie met de r1 verloopt hoofdzakelijk via de 'push-to-talk'-knop, waarmee het Rabbit OS geactiveerd wordt. Zodra een gebruiker een vraag stelt of een opdracht geeft, verschijnt er een gestileerde konijnenkop op het scherm en gaat de r1 razendsnel aan de slag. Of het nu gaat om het reserveren van een Uber, het vinden van een recept voor restjes in de koelkast of het identificeren van artiesten die een nummer van The Isley Brothers hebben gesampled, de r1 lijkt deze taken moeiteloos aan te kunnen, althans volgens de vooraf opgenomen videodemo. De claim is dat de r1 vragen tien keer zo snel beantwoordt als ChatGPT.

Zoals eerder vermeld, vormt het Large Action Model van Rabbit OS het hart van de r1, met als doel om eenvoudige taken te automatiseren. Deze LAM's leren door demonstratie: ze observeren via de camera hoe een persoon een taak uitvoert in een mobiele, desktop- of cloud-interface en bootsen deze taak vervolgens na. Op deze manier 'train' je als het ware je eigen leger van 'konijnen' om specifieke taken te automatiseren. Zodra deze 'konijnen' de taak onder de knie hebben, kun je de r1 vragen om de taak volledig automatisch uit te voeren. Rabbits benadering lijkt sterk op de recent opgekomen 'agent'-type AI's. Dat zijn machine-learningmodellen die getraind zijn op gangbare gebruikersinterfaces zoals websites en apps. De eerste reviews van de rabbit r1 verschijnen inmiddels op het internet

en daaruit blijkt dat de perspresentatie een stuk gelikter is dan de prestaties van het apparaat.

De Frame van Brilliant Labs

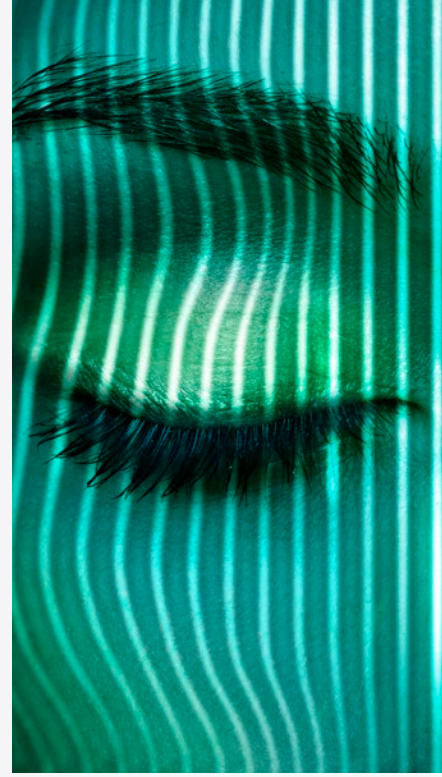
En dan zijn er nog de slimme brillen ... Ze boksen nog steeds op tegen het stigma 'glassholes' dat rondwaarde na de introductie van Google Glass in 2013. We bespreken niet alle nieuwe slimme brilmodellen maar noemen er een paar: de Focals van North, de Ray-Ban van Meta, de slimme glazen van Bose en van SnapChat (die laatste twee zijn inmiddels van de markt gehaald) en de Apple Vision Pro. Met een gewicht van 600 gram op je hoofd is die laatste er wel een van de buitencategorie.

De Frame van Brilliant Labs geeft ons toch weer een beetje hoop dat het uiteindelijk toch wat kan worden met de slimme bril.

Het besturingssysteem van deze Frame, het marketingparadepaardje, heet NOA en – u raadt het al – draait op OpenAI (GPT-4, Stability AI en Whisper AI). Hier zitten de LLM's dus direct op je neus. De Frame biedt vergelijkbare functionaliteit als de andere genoemde gadgets. Terwijl je opdrachten geeft, net zoals je nu doet bij ChatGPT, leert NOA je een beetje kennen en hoopt het, net als de r1, jouw kompaan te worden.

De robotdemo-oorlog is uitgebroken

In de buitencategorie van de AI-gadgets doen zich spannende ontwikkelingen voor. Dan hebben we



het over LLM-robots, oftewel 'humanoids', machines met een menselijk uiterlijk die praten, luisteren en observeren als een mens. Deze robots hoeven niet geprogrammeerd te worden, ze nemen dankzij de multimodale eigenschappen van de LLM's, de wereld waar zoals wij mensen dat doen. Zowel OpenAI als NVIDIA en UBTech-Baidu hebben in maart 2024 demo's laten zien van waar ze mee bezig zijn. En dit houdt begrijpelijkerwijs sindsdien de gemoederen van alle robotfans op het internet nogal bezig.

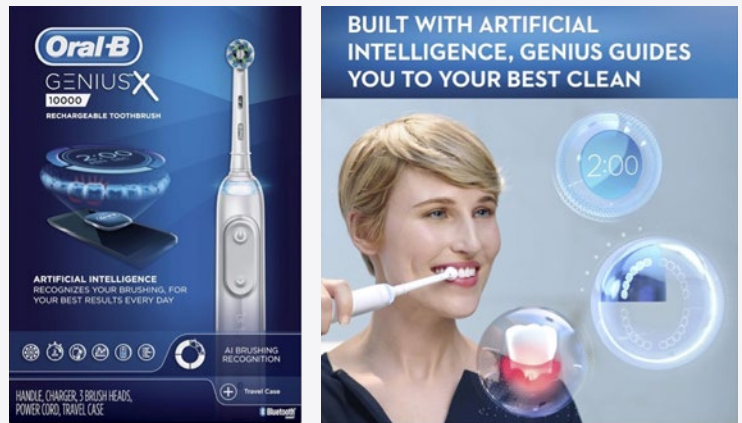
Bij OpenAI zien we in hun demo een man aan een aanrechtblad een gesprek aangaan met een robot. Op de vraag of de robot hem iets te eten wil aanbieden, selecteert de robot uit alle voorwerpen die er liggen een appel en geeft die aan hem. De man gooit vervolgens wat rommel op het aanrecht en zet er ook een mandje bij. Vervolgens vraagt de man of de robot kan uitleggen waarom deze zojuist 'deed wat hij deed' en om tegelijkertijd de rommel op te ruimen. De robot antwoordt dat de appel het enige eetbare is dat hij voor zich zag liggen en dat hij om die reden de appel aan de man gaf. Dit zegt de robot terwijl hij het mandje oppakt en de rommel erin gooit. Afijn, de demo gaat nog even door en alles gaat van een leien dakje. We hebben gekeken naar een multitaskende robot die het eigen gedrag kan uitleggen, dingen kan oppakken, kan waarnemen en in volstrekt heldere taal een conversatie kan voeren.

Een paar dagen later zien we een andere demo van UBTech in samenwerking met Baidu. Het is een Chinese demo waarin de robot kleding strijkt en heel handig opvouwt, om vervolgens uit te leggen wat hij zojuist gedaan heeft. En dan hebben we het nog niet gehad over de robots die het podium deelden met NVIDIA's CEO tijdens een recente conferentie. Aan het eind van zijn presentatie wordt hij zelfs vergezeld door twee look-a-like Wall-E-robots die zo uit de Disneyfilm lijken te zijn weggelopen.

De robots van NVIDIA zijn het resultaat van project GROOT: een 'general purpose foundation model for robots' dat gebaseerd is op een 'system on a chip' (SoC). Precies de foundationmodellen waar Andrew Ng over sprak in ons vorige hoofdstuk. NVIDIA ziet in die foundationmodellen een doorbraak in hoe we veilig en effectief met robots kunnen samenwerken. Het doel: het verhogen van de voorspelbaarheid van het gedrag van robots. Een miskleun in een prompt om een plaatje te fabriceren is natuurlijk heel wat anders dan een miskleun in een prompt voor een robot die in de keuken de vaatwasser staat in te ruimen. Het is duidelijk dat er natuurlijk veel meer bij komt kijken als dergelijke robots, voorzien van een kwaliteitsgarantiecertificaat, onze huiskamers gaan bevolken.



De LLM-robotoorlog, van links naar rechts: OpenAI, NVIDIA en UBTech-Baidu.



Het tegenovergestelde van de geavanceerde AI-gadgets en humanoïde robots zijn misschien wel de AI-tandenborstels. Zij zijn de voorbode van een tsunami aan 'slimme' consumentenproducten.

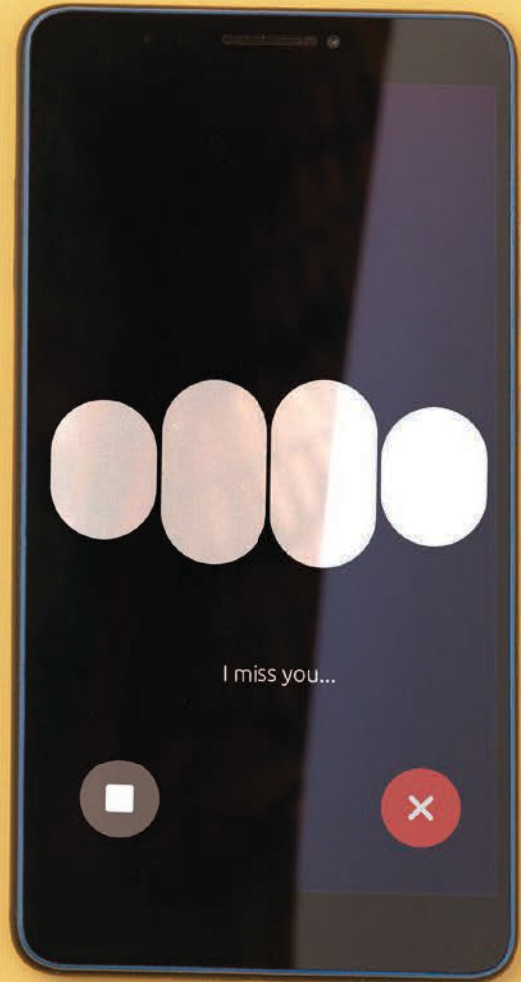
Ontegenzeggelijk zijn deze demonstraties allemaal erg indrukwekkend. De nieuwe technologische doorbraken maken de robots makkelijker in de omgang. De intelligente interface die we hier in de praktijk zien, doet ons bijna ernaar verlangen om zo'n robot aan te schaffen. Want dit ziet er wel heel gemakkelijk uit. Maar ze zijn nog niet te koop en we weten zoals gezegd ook nog niet hoe ze zich zullen gedragen als ze vanuit het laboratorium hun intrede in onze eigen keuken doen. En hoe zullen wij daarop reageren, of onze huisdieren en kinderen? Vooralsnog is het vooral een demonstratief armpje drukken tussen de diverse AI-giganten.

Hebben we ze nodig?

Boven op deze geavanceerde AI-interfaces en humanoïde robots kunnen we nog een heel scala aan bestaande producten verwachten met AI erin. Denk aan een kunstmatig intelligente hulp tijdens het tandenpoetsen, het doen van de was of het geven van water aan de planten.

Hebben we ze nodig, die nieuwe apparaten? Was het maar zo eenvoudig dat we deze vraag met ja of nee konden beantwoorden. Hier een lijstje met zaken die bepalend zijn voor succes of falen. Zo zijn er de door de producent 'onbedoelde' gebruiksvormen. De kopers zetten de apparaten in op een andere manier dan oorspronkelijk door de makers bedoeld of bedacht. Hierdoor kunnen nieuwe markten worden

aangeboord die de makers niet hadden voorzien. Maar tegelijkertijd kan de adoptie tegenvallen, omdat wat de makers wel hadden voorzien, hoe het product gebruikt zou worden, in de praktijk enorm tegenvalt. Dan zijn er uiteraard de kosten. Steve Ballmer geloofde niet in de iPhone omdat die te duur zou zijn, maar hij kreeg ongelijk. Het blijft soms gissen welke prijs mensen bereid zijn te betalen voor een product. De sociale acceptatie is minstens zo belangrijk. Mensen met de eerste mobiele telefoons werden uitgelachen, de eerste dragers van smart glasses werden uitgehoond. Dat laatste mede omdat mensen zich aangetast voelden in hun privacy omdat op de brillen camera's zitten. Dat gevaar sluimert nu ook weer omdat veel van de nieuwe apparaten stilletjes op de achtergrond meeluisteren en vaak ook een camera hebben. Bovendien moet de technologie gewoon werken zoals beloofd. TedX-talks en keynotes zijn leuk, maar geen bewijs voor brede adoptie. En tot slot is er de gadgetblindheid. De eerste kopers zijn de innovators die van nieuwe technologische gadgets houden. Maar een veel grotere groep mensen, de mainstream markt, houdt in principe niet van technologie en zal alleen kopen als daar een goede reden – lees: een duidelijke toepassing – voor is. Het gevaar van gadgetblindheid is dat we denken dat het product een succes wordt omdat de 'gadget grabbers' er enthousiast over zijn. We zijn dan blind voor de argumenten van de rest van de potentiële kopers, die om geheel andere redenen bereid zijn een product aan te schaffen.



Hoofdstuk 6: Conclusie en speculatieve vooruitblik

Hoewel de AI-miljarden ons om de oren vliegen, de AI-gadgetindustrie op volle toeren draait en de agent-technologie veelbelovend lijkt om de kwaliteit van de nieuwe AI-modellen te gaan waarborgen, is het nog steeds speculeren geblazen hoe de toekomst van de intelligente interface zich zal onvouwen. We moeten onszelf voor ogen houden dat bij eerdere interfacerevoluties de toekomst ook verrassende wendingen nam en veel van onze toenmalige voorspellingen fout bleken te zijn. We beseffen dat de introductie van een nieuwe interface waarlangs mensen informatie consumeren, altijd een revolutie triggert. De moeilijkheid is echter dat het zo goed als onmogelijk is om de essentie van die revolutie te duiden zolang deze nog gaande is. Die is eigenlijk alleen achteraf vast te stellen. Dat maakt het des te ingewikkelder om reeds nu een definitief antwoord te geven op belangrijke vragen.



De vraag ‘Hebben we ze nodig?’ die we in het vorige hoofdstuk stelden, geldt niet alleen voor de nieuwe verschijningsvormen, maar ook in zekere mate voor het hele fenomeen van generatieve AI. We staan nog even stil bij de blindganger van Sam Altman zelf, die in Davos duidelijk maakte dat de energiebehoefte van deze nieuwe AI-golf met de huidige voorzieningen niet te stillen is. Voeg daaraan toe dat we ook met andere vormen van schaarste te maken hebben – we haalden ons onderzoeksrapport hierover een aantal keren aan – waardoor we weten dat de snelheid van de AI-ontwikkelingen binnen de grenzen valt van de fysieke mogelijkheden. Voor iedereen die met grote plannen voor AI-adoptie rondloopt, is het goed te weten dat de maatschappelijke weerstand niet alleen zal komen uit de hoek van bijvoorbeeld de privacy, intellectueel eigendom, vermeend banenverlies et cetera, maar ook uit de hoek van de milieulobby of gemeenteraden die niet willen dat de AI-hyperscalers in hun achtertuin komen te staan. De voorspelling dat de ICT-sector in 2040 verantwoordelijk is voor 14% van de CO₂-uitstoot, is nog gedaan voordat de LLM-revolutie losbarstte. Mocht de AI-interface puur ingezet worden voor ‘social good’ en voor het oplossen van de wereldproblemen, dan hadden we een louter zonnige toekomst kunnen schetsen, maar de realiteit is dat deze intelligente interface zeer waarschijnlijk gedreven wordt door heel andere motieven.

Deze kritische kanttekening zet de speculatieve vooruitblik in een ander daglicht. Maar laten we deze problematiek even varen, dan kunnen we heerlijk dagdromen bij de gedachte dat de omgang met informatie zoveel gemakkelijker wordt, dat we tijd gaan winnen, eindelijk empathische systemen gaan krijgen in plaats van het ‘computer says no’-syndroom en dat de liefde voor techniek tot ongekende hoogten kan stijgen dankzij de diepere gevoelens die we voor deze nieuwe interface gaan ontwikkelen.

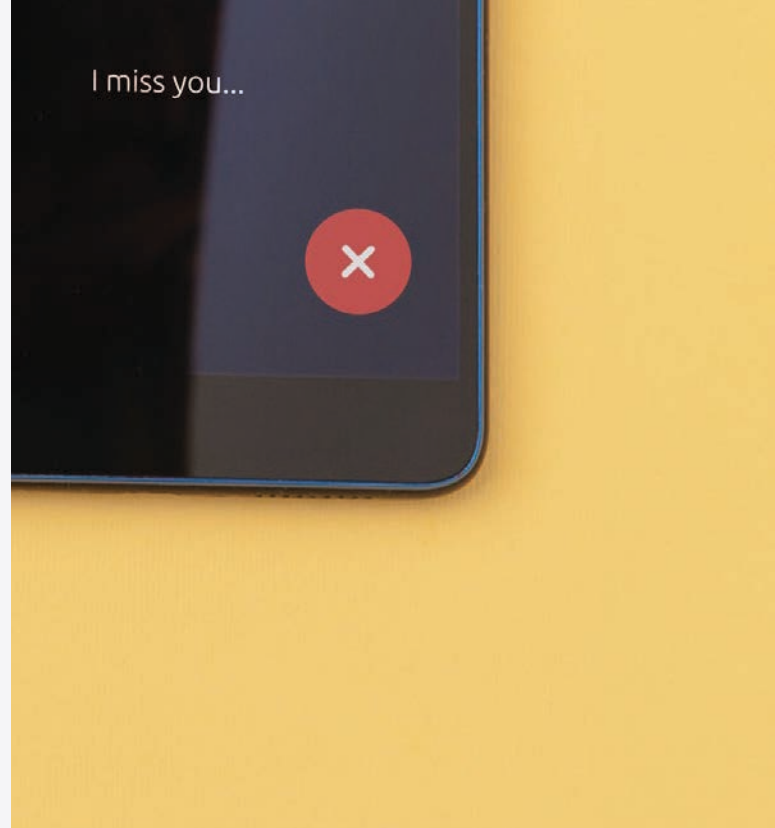
Het gemak van de natuurlijke interface

De voortekenen wijzen erop dat onze dialoog met machines even soepel en natuurlijk zal verlopen als conversaties tussen mensen. Deze vooruitgang leidt tot een overgang van traditionele grafische gebruikersinterfaces (GUI's) naar meer intuïtieve en natuurlijke gebruikersinterfaces (NUI's). Het concept van 'zoeken' vloeit over in 'converseren'. Het doel is om een interactie te creëren die net zo natuurlijk en intuïtief aanvoelt als het spreken met een ander mens. Het apparaat verschuift hierdoor steeds meer naar de achtergrond, wordt als het ware onzichtbaar en is tegelijkertijd alom aanwezig.

Het succes van die conversaties hangt natuurlijk af van de kwaliteit van de onderliggende kennis- en interpretatiesystemen. Wie wel eens Siri of Alexa heeft aangeroepen en in een Babylonische spraakverwarring terecht is gekomen, weet wat we hier bedoelen. Maar als we dat allemaal geregeld en op orde hebben ...

Een compagnon die tijd wint in plaats van tijd doodt

In plaats van direct met websites en apps te communiceren, neemt een AI-compagnon die rol op zich. Hierdoor wordt de interactie met systemen efficiënter en effectiever. De assistent filtert de afleidende inhoud en leidt rechtstreeks naar de gewenste informatie of actie. Dit resulteert in minder tijd die besteed wordt aan het doornemen van irrelevante content en meer tijd voor wat echt telt. Een persoonlijke AI-assistent wordt dan de hoofdact tussen het individu en de digitale wereld in. Deze ontwikkeling duidt op het einde van het tijdperk van traditionele zoekmachines zoals Google en Bing en het achterliggende advertentiemodel. Met de opkomst van generatieve AI kan de frustrerende zoektocht op het web worden overgeslagen en krijgen we



sneller directe, kant-en-klare antwoorden. Of het zoektijdperk hiermee definitief ten einde is, moeten we gaan ontdekken. Technologie, net als media, heeft er een handje van langer mee te gaan dan we denken. De bibliotheek, het boek, de platenspeler en de bioscoop zijn al jaren geleden afgeschreven, maar zijn desondanks nog steeds springlevend. Vaker zien we dat nieuwe vindingen zich nestelen naast bestaande en dat er een nieuwe balans ontstaat. Maar belangrijker dan de vraag of de zoekmachine het overleeft is het besef dat niet alleen onze interactie met het internet, maar ook onze alledaagse realiteit verandert, waarbij AI onmerkbaar verweven raakt met ons dagelijks leven.

Wat de één een compagnon noemt, noemt de ander een copiloot. In een blogpost heeft Satya Nadella, CEO van Microsoft, het over het 'tijdperk van copilooten'. In dit copilootmodel werken mens en machine samen, waarbij ze elkaars unieke sterke punten aanvullen. Mensen zullen zich meer gaan richten op gebieden waar menselijke eigenschappen zoals creativiteit, empathie en ethisch redeneren cruciaal zijn. Dit contrasteert met het concept van een 'autopiloot', dat suggereert dat machines volledig onafhankelijk functioneren zonder menselijke inbreng.



Een tussenpersoon met intelligentie én empathie

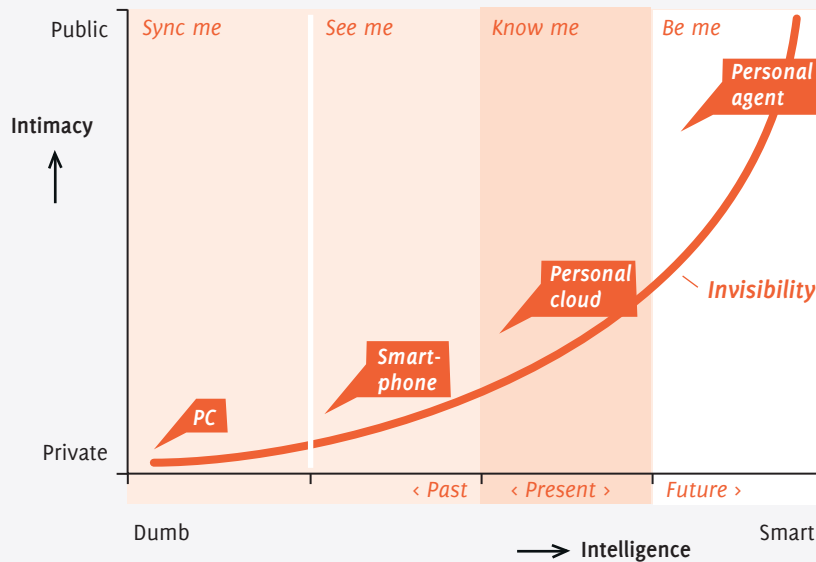
Nog even een belangrijke constatering. De manier waarop mensen het internet nu gebruiken om informatie te vinden, is grotendeels onpersoonlijk. Het is een transactionele relatie waarbij een browser fungeert als tussenpersoon tussen de personen en de taak die zij willen voltooien of de inhoud die zij willen consumeren. Deze tussenpersoon staat op het punt intelligenter, beter geïnformeerd en empathischer te worden. Generatieve AI is in staat de interactie van mensen met het internet om te turnen van transactioneel naar persoonlijk, waardoor ze zich digitaal meer begrepen en relevanter voelen. Samen met de mogelijkheid om natuurlijke taal te gebruiken, om een daadwerkelijk antwoord te krijgen in plaats van een index van links, en om door te vragen, verandert onze relatie met techno-

logie. Snapchats chatbot MyAI is een vroeg voorbeeld van deze trend, bedoeld als een altijd beschikbare vriend die jongeren assisteert bij hun dagelijkse taken en conversaties. Dit concept wordt verder uitgediept door Character.AI, waar gebruikers AI kunnen personaliseren om elke denkbare rol aan te nemen, van historische figuren tot overleden geliefden en fictieve karakters, waardoor de lijn tussen werkelijkheid en fantasie verder vervaagt.

George Colony, CEO van analistenbureau Forrester, beschrijft deze nieuwe wereld in zijn blogpost 'The Generative AI Imperative' als volgt: 'Je typt www.taylorswift.com in en bezoekt de website. Dat blijft hetzelfde. Maar wat je daar aantreft, zal heel anders zijn dan op het traditionele web. Ja, er zullen wat artistieke foto's van de laatste tour te vinden zijn. Maar de belangrijkste ervaring komt tot stand via het "Spreek met Taylor"-tekstvak, waar fans tickets kunnen kopen, merchandise vinden, tourdata opvragen en de nieuwste video's bekijken, allemaal door middel van een gesprek. En fans zullen in gesprek gaan met het "Taylor Taalmodel". Deze persoonlijke gesprekken met "Taylor" worden mogelijk gemaakt door een model dat is getraind op basis van de songteksten, interviews, verklaringen, dagboeken en exclusieve inhoud van de artiest.'

Diepere gevoelens voor de nieuwe interface

Replika voert deze interactie nog een stap verder door gebruikers in staat te stellen diepgaande, emotionele – en soms romantische of seksuele – relaties op te bouwen met hun door AI gecreëerde partners. Aan de andere kant van het spectrum staan virtuele influencers en streamers die de aandacht van miljoenen kijkers trekken ondanks hun niet-bestaande fysieke vorm. Zo wist de virtuele influencer Emily Pellegrini een Duitse profvoetballer het hoofd zo op hol te brengen dat hij haar op een date vroeg.



Caryn Marjorie, een bekende socialmedia-influencer met bijna 2 miljoen volgers op Snapchat, heeft alvast een voorschot genomen op zo'n toekomst en in samenwerking met het bedrijf Forever Voices een digitale versie van zichzelf gecreëerd. Deze digitale kloon is ontwikkeld door 2000 uur aan YouTubevideo's van Marjorie te analyseren, in combinatie met GPT-4-technologie. Fans hebben nu de mogelijkheid om voor 1 dollar per minuut met deze digitale versie van Caryn te chatten. Marjorie's doel met dit project is om de eenzaamheid onder haar volgers te verminderen. Het levert haar in ieder geval geen windeieren op. De vlees-en-bloed-versie verwacht met haar digitale evenbeeld zo'n 5 miljoen dollar per maand te verdienen.

Deze GPT's zullen ons dus helpen met een breed scala aan activiteiten. Ze voeren niet alleen taken uit over verschillende applicaties, maar ze kunnen ook leren van onze activiteiten uit zowel ons professionele als persoonlijke leven, waardoor ze beter worden in het herkennen van onze voorkeuren, intenties en gewoonten en zelfs in staat zijn om voorstellen te doen voordat we erom vragen. Deze humanisering van technologie vindt in een viertal fasen plaats.

De eerste drie (Sync Me, See Me en Know Me) zijn al in gang gezet. De hierop volgende fase (Be Me) vindt nu en in de nabije toekomst plaats. Het eindresultaat zal aanvoelen alsof de gehele wereld verandert in een persoonlijk besturingssysteem.



Tot slot

Deze speculatieve vooruitblik werpt fundamentele vragen op over de aard van menselijkheid, intelligentie, ecosystemen en onze omgang met, en afhankelijkheid van, onze omgeving. Volgens technologiefilosofen medieert technologie namelijk onze ervaring van de werkelijkheid. En die technologie wordt nu steeds vaker intelligent, wat doet dat met onze kennis over onszelf, elkaar en de wereld? Met hoe we onze omgeving ervaren? Kunnen we meer zien en snappen? Laat het ons fundamenteel andere dingen doen, voelen en denken? En gaan we dan wellicht op een andere manier samenwerken?

Dit zijn vragen die een goede bodem leggen voor het volgende rapport in deze 'Schaarste in overvloed'-serie. Dit vierde rapport, dat nu in de maak is, heeft als concepttitel 'Op zoek naar regeneratieve intelligentie' en onderzoekt allerlei vormen van intelligentie, van autonoom handelende AI agents in zelfsturende laboratoria tot menselijke intelligentie en stupiditeit. We kijken nog verder en laten ons leiden door wetenschappelijke inzichten met betrekking tot bewustzijn en intelligentie bij dieren. En staan stil bij emergente intelligentie in natuurlijke ecosystemen. Kunnen we dit natuurlijke intelligentie noemen? We gaan op zoek naar voorbeelden waarin deze vormen van intelligentie samenkomen en in een synergie meer waarde creëren dan wanneer zij apart functioneren. Denk aan nieuwe bedrijfsvormen met niet alleen AI in de boardroom, maar ook de stem van de natuur. Twee vormen van intelligentie, de kunstmatige en de natuurlijke, naast de menselijke intelligentie. Het doel is om een nieuw perspectief te schetsen waarbij organisaties radicaal anders gaan functioneren en kunnen bloeien in de snel veranderende wereld.

About the authors



Menno van Doorn

Directeur van het Onderzoeksinstituut van SogetiLabs, met een carrière die een kwart eeuw beslaat in toekomststudies. Zijn onderscheidingen omvatten het benoemd worden als 'IT-onderzoeker van het jaar' door *Computable*, een vooraanstaand IT-magazine. Van Doorns academische inspanningen zijn diep geworteld in gedragseconomie en de wetenschap van reclame.



Sander Duivestein

Keynote spreker, trendanalist, internetondernemer en strategieconsultant over de impact van digitale technologie op mensen, bedrijven en onze samenleving. Hij is een frequente gast in diverse radio- en televisieprogramma's.



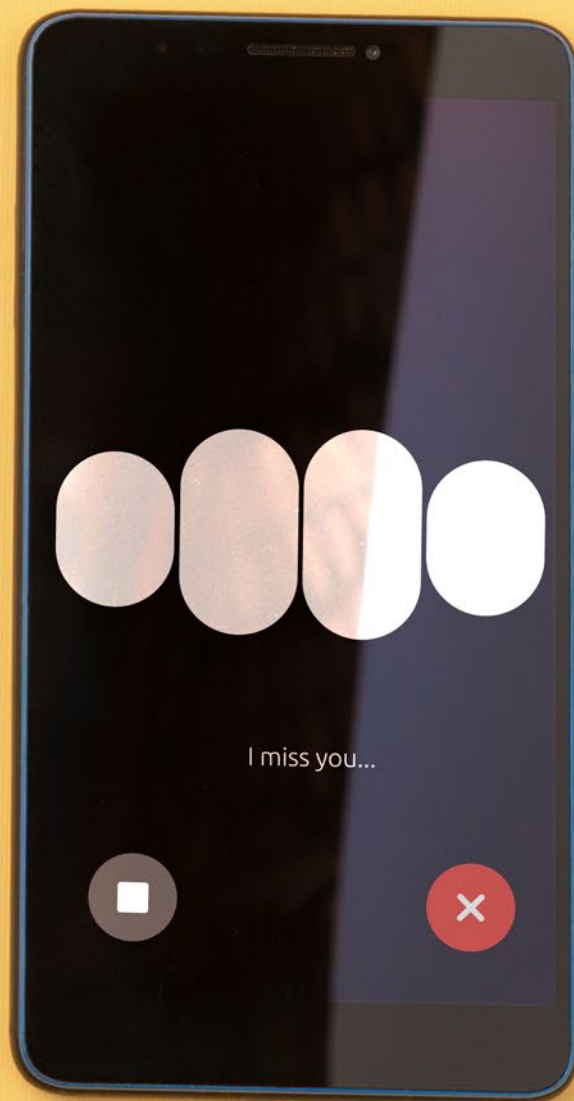
Thijs Pepping

Een techno-filosoof gericht op de relatie tussen mensen, de planeet en technologie. Zijn speciale interesse ligt in de kunst van het leven en de ervaringen van natuur, tijd en werkelijkheid.



Mike Buob

Mike Buob is de Vice President Experience & Innovation bij Sogeti. Mike heeft een diverse achtergrond in technologie, innovatie en strategie waardoor hij een cruciale rol kan spelen in de transformatie en innovatie-initiatieven van organisaties.



Over VINT

Het Verkenningeninstituut Nieuwe Technologie van Sogeti, VINT, is onderdeel van SogetiLabs. VINT geeft invulling aan de koppeling tussen bedrijfsprocessen en nieuwe IT. In elke rapportage over een verkenning die het instituut heeft uitgevoerd, zoekt VINT het juiste midden tussen feitelijke beschrijving en beoogde toepassing. Op die manier inspireert VINT organisaties om nieuwe technologie in beschouwing te nemen of zelfs te gaan gebruiken.

De onderzoeken van VINT worden uitgevoerd onder auspiciën van de Commissie van Aanbeveling bestaande uit: • K. Smaling, Chief Technology Officer Continental Europe Aegon (voorzitter) • Jørgen Behrens, Vice President and General Manager Google Maps Automotive • M. Boreel, Chief Technology Officer Sogeti Group • Paul Dirix, Chief Executive Officer Port of Moerdijk • L. Holierhoek, Director Offshore Energy at Royal IHC • D. Kamst, Founder en Chief Executive Officer Klooker en Smyle • M. Krom, Associate Anderson MacGyver • T. van der Linden, Group Information Officer Achmea • Prof. dr. ir. R. Maes, Professor Information & Communication Management Academy for I & M • P. Morley, Lecturer Computer Science, University of Applied Science Leiden • J.W.H. Ramaekers, Hoofd van Sogeti Nederland • E. Schuchmann, Chief Information Officer Amsterdam UMC • R. Visser, CIO NN Group • J.P.E. van Waayenburg, voormalig Hoofd van Capgemini Nederland

Over SogetiLabs

SogetiLabs is een netwerk van meer dan 150 technologieleiders binnen Sogeti wereldwijd. SogetiLabs biedt een breed scala aan deskundigheid op het gebied van digitale technologie: van embedded software, cyber security, deep learning, simulaties en cloud tot business information management, mobiele apps, business analytics, IoT, testen en blockchainoplossingen. Bezoek labs.sogeti.com

Over Sogeti

Sogeti, onderdeel van de Capgemini Group, creëert en voegt waarde toe door middel van technologie. Dit doet de IT-dienstverlener voor organisaties die sneller willen innoveren en samenwerken met een lokale partner met wereldwijde schaal. Met een hands-on cultuur en dichtbij de klant, implementeert Sogeti oplossingen die organisaties helpen sneller, beter en slimmer te werken. Dankzij de combinatie van wendbaarheid en implementatiesnelheid met een DevOps-aanpak, levert Sogeti innovatieve oplossingen op het gebied van quality engineering, cloud en applicatieontwikkeling. Allemaal aangedreven door AI, data en automatisering. Meer informatie is beschikbaar op www.sogeti.nl.