



 CONCLUSION

**EMERGING
TECHNOLOGIES
TRENDRAPPORT**
2023

VOORWOORD

Bedankt voor je interesse in Conclusion's eerste Emerging Technologies Trendrapport. Conclusion is een dynamisch ecosysteem van ruim 25 expertbedrijven die zich samen richten op duurzame business transformaties en IT-services. Door onze expertises samen te brengen rond klantvraagstukken, kunnen we écht onderscheidende dienstverlening aanbieden: van strategie en design, tot implementatie, beheer en doorontwikkeling.

De Conclusion-bedrijven monitoren voortdurend opkomende IT-trends én ontdekken en verkennen nieuwe technologieën die van belang kunnen zijn voor onze klanten. Om over alle Conclusion ecosysteempartners heen inzichtelijk te maken om welke trends, concepten en technologieën het gaat, hebben we de Emerging Technologies Radar ontwikkeld. Dit is een praktisch handvat voor onszelf en de markt, en helpt om het gesprek over de innovatiekoers van een organisatie aan te gaan.

Het is mijn rol als CTO van Conclusion om de ontwikkelingen in de gaten te houden en de verschillende Conclusion-bedrijven te verbinden. We hebben alle technologieën in drie categorieën geplot, en daarbij ook aangegeven wat de mate van expertise is die Conclusion met die technologieën heeft. De categorieën vormen de hoofdstukken van dit rapport.

In dit halfjaarlijkse trendrapport lichten we steeds per categorie twee technologieën uit die wat ons betreft de aandacht verdienen. Dat kan zijn omdat we zien dat zo'n technologie in de praktijk bij onze klanten al tot grote toegevoegde waarde leidt en we ervaren dat andere bedrijven dat nog niet zo zien. Of omdat we een nieuwe technologie op het oog hebben waar we enthousiast over zijn en veel potentie in zien, en waarbij we klanten zoeken die samen met ons deze technologie willen verkennen.

Doel van dit trendrapport is om je te inspireren en uit te nodigen met ons mee te verkennen. Ik wens je veel leesplezier.

[Lucas Jellema](#)
CTO Conclusion



UITLEG

Het Emerging Technologies Trendrapport beschrijft halfjaarlijks zes trends waar we potentie in zien, de mogelijkheden van onderzoeken, eerste praktijktoepassingen mee realiseren of die al onderdeel zijn van ons standaardportfolio. De technologieën zijn ingedeeld in de volgende drie categorieën:

- **Business enablers:** technologie(trends) die zorgen voor een andere invulling van processen, methodes of functies in een organisatie én voor de ontwikkeling van nieuwe producten en diensten.
- **Interfaces and experiences:** technologie(trends) die de manier waarop we in de digitale wereld met elkaar omgaan en interactie hebben met technologie veranderen.
- **Productivity revolution:** technologie die het mogelijk maakt dat organisaties sneller en nauwkeuriger grotere volumes kunnen verwerken. En dat ze sneller problemen detecteren, analyseren en oplossen.

Je zult als lezer van dit Trendrapport soms onze worsteling merken, want veel van de technologieën die we beschrijven hebben kenmerken die bij alle drie de categorieën horen. De Emerging Technologies Radar is dus niet zwart/wit, maar bestaat uit vele kleurschakeringen. Dat maakt ons vakgebied ook zo interessant.

Scroll door het rapport of gebruik de interactieve snelkoppelingen. De buttons rechtsboven brengen je terug naar de inhoudsopgave en deze uitleg.

 CONCLUSION

EMERGING
TECHNOLOGIES
TRENDRAPPORT
2023

PRODUCTIVITY REVOLUTION

DATA MESH

LUCAS OVER
PRODUCTIVITY
REVOLUTION

METaverse

CONVERSATIONAL AI

BUSINESS ENABLERS

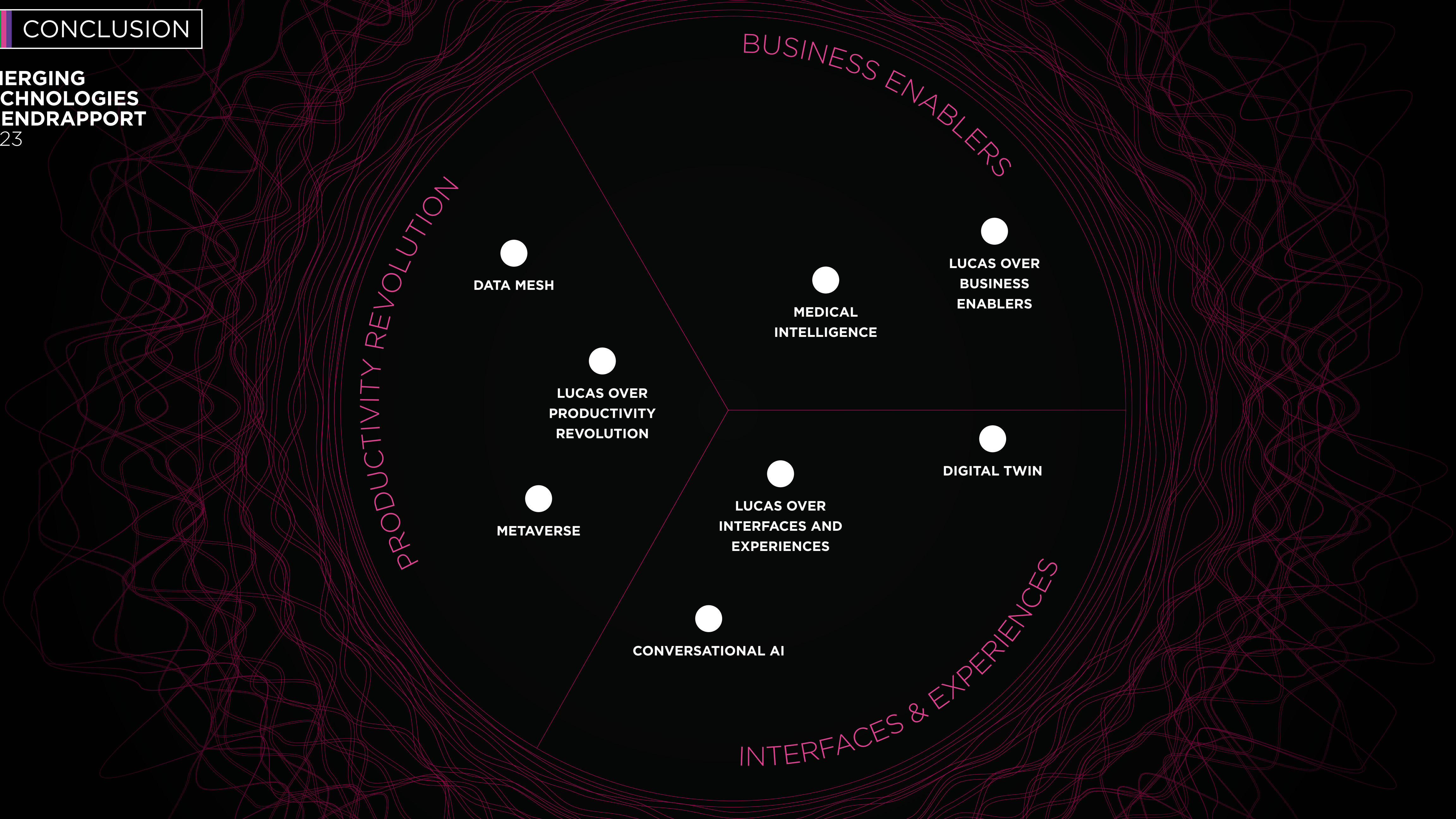
MEDICAL
INTELLIGENCE

LUCAS OVER
BUSINESS
ENABLERS

LUCAS OVER
INTERFACES AND
EXPERIENCES

DIGITAL TWIN

INTERFACES & EXPERIENCES





 CONCLUSION

EMERGING
TECHNOLOGIES
TRENDRAPPORT
2023

**BUSINESS
ENABLERS**



BUSINESS ENABLERS

IT VOOR OT

Door CTO Jochem van Lierop van Conclusion Mission Critical

IT voor OT is een technologie die we toepassen bij verschillende bedrijven, vooral voor remote monitoring en bijsturing van assets op afgelegen locaties.

Wat is IT voor OT?

Is het niet makkelijk als een treinstel zelf aangeeft dat er onderhoud nodig is aan een bepaald onderdeel? Of dat een lopende band zonder tussenkomst van een operator wordt stilgezet op het moment dat een camera waarneemt dat er ergens in het proces iets fout loopt? Op steeds meer plekken gebeurt dit al door de operationele technologie (OT) aan te sturen met IT. Dit datagedreven aansturen van industriële assets noemen we ook wel het Industrial Internet of Things (IIoT) of Industry 4.0.

Assets kunnen machines, lopende banden of heftrucks zijn, maar ook windmolen- of zonneparken, bruggen en sluizen, locomotieven en treinstellen en ga zo maar door. Deze assets worden uitgerust met sensoren die trillingen, geluid, druk of luchtkwaliteit meten, of met camera's die processen monitoren. De meetgegevens worden

verwerkt door een (voorspellend) algoritme, dat vervolgens automatisch een nieuwe actie start: onderhoud inplannen, een lopende band stilzetten of een vat ontluichten.

Wat zijn de voordelen?

Door je OT aan te sturen via IT kun je handmatige taken automatiseren. Je kunt dus met minder mensen meer werk verrichten. Daarnaast kun je processen vaak verslimmen. Denk bijvoorbeeld aan het analyseren van sensorpatronen met behulp van machine learning. Een voorbeeld is een camera bij een lopende band die monitort of alle flesjes nog recht op de band staan. De beelden van deze camera worden realtime geanalyseerd met computer vision. Zodra dit beeldherkenningsalgoritme een procesfout constateert – bijvoorbeeld een flesje dat omvalt – communiceert deze IT-oplossing dit direct aan de OT-omgeving, die de band stilzet. Waar voorheen een operator dit proces in de gaten hield en de lopende band handmatig moest stilzetten, vaak nadat al tientallen andere flesjes door de verstoring waren omgevallen, gebeurt dit nu volautomatisch.

BUSINESS ENABLERS

Wat maakt IT voor OT zo complex?

- 1** De OT-wereld verschilt op veel vlakken van het IT-domein. OT-systemen worden aangestuurd door meet- en regeltechniek zoals PLC's en SCADA. Deze systemen worden ontworpen om decennialang mee te gaan. Ze zijn super robuust en kunnen niet makkelijk worden aangepast. Innovatie is daarom een uitdaging.
- 2** Bovendien betreft OT bijna altijd standalone systemen die niet ontworpen zijn met het idee ze te verbinden met de buitenwereld. Ze zijn dus niet gemaakt om data te ontsluiten; en al helemaal niet voor tweerichting communicatie. Nu dat via IT voor OT wel gebeurt, zal ook de OT moeten worden beveiligd. En dat het liefst op een manier die integreert met de rest van het securitylandschap, want anders creëer je de legacy van morgen. Een laatste aandachtspunt is lifecycle management. Waar dit in een IT-omgeving vaak al te weinig gebeurt, staat het onderwerp in een OT-omgeving nog lager op de agenda. Er wordt bovendien ook geen budget gereserveerd voor onderhoud en beheer.

- 3** Dit alles maakt dat het erg ingewikkeld is om een stabiele OT-omgeving te creëren die toch ook toekomstbestendig is. Een omgeving waarop je kunt innoveren, zonder dat de kosten explosief stijgen. En die bovendien extreem goed beveiligd is, want het gaat om missiekritische processen.



BUSINESS ENABLERS

Praktijkcase: op afstand aansturen van windmolen- en zonneparken

Eén van de belangrijkste uitdagingen van de energietransitie is het balanceren van het energienet. Op uren dat de zon volop schijnt en het hard waait, is er vaak een overaanbod van energie. Omdat het energienet zelf nauwelijks energie kan opslaan, moet de productie op die momenten worden aangepast. Dat wil zeggen: de windmolens moeten mogelijk worden stopgezet en/of de zonneparken afgeschakeld. Dit moet ook nog eens near realtime gebeuren. myBrand Conclusion heeft een applicatie ontwikkeld om dit op een uniforme manier te kunnen besturen en monitoren. Op basis van de gemaakte afspraken (te leveren energie) en de actuele energievraag en -aanbod op het net, wordt aan alle locaties die (hernieuwbare) energie produceren doorgegeven: *jullie moeten nu x aantal megawattuur opwekken*. De windmolens en zonneparken schakelen automatisch bij of af, zonder dat een operator ter plekke hoeft te gaan om handmatig een knop om te zetten. De applicatie draait in een door Conclusion Mission Critical ontwikkelde hybrid cloud. Het IoT-platform is eveneens geleverd door Conclusion Mission Critical in samenwerking met AMIS Conclusion.



“Organisaties zien vaak wel de kansen van het ontsluiten van hun industriële assets via IoT, maar ze zien makkelijk over het hoofd wat zo’n IT voor OT-omgeving vraagt aan security en beheer. Dat is, zeker in een missiekritische omgeving, uitermate gevaarlijk.”

Jochem van Lierop, CTO bij Conclusion Mission Critical

BUSINESS ENABLERS

MEDICAL INTELLIGENCE

Door data scientist Roel van Reij van Mediaan Conclusion

Dat er veel inzichten verscholen liggen in data, daarvan zijn ziekenhuizen inmiddels wel overtuigd. Vrijwel ieder ziekenhuis maakt gebruik van AI. De grote uitdaging in deze sector ligt niet meer in het vinden van interessante cases, maar vooral in opschalen. Vandaar dat deze technologie inmiddels in het hart van de radar staat.

Wat is medical intelligence?

Onder medical intelligence verstaan we ondersteuning van zorgverleners met slimme, AI-gedreven oplossingen. Het woord ondersteuning is belangrijk. Want waar in andere domeinen AI soms zelfstandig beslissingen neemt, zal bij medical intelligence altijd een mens meekijken; een arts of verpleegkundige die de beslissing neemt. Een goed voorbeeld is een algoritme dat op basis van risicoprofielen de kans voorspelt dat er na een operatie complicaties gaan optreden.

Medical intelligence moet ook altijd transparant zijn. Dat noemen we ook wel explainable AI. Het moet volledig helder zijn hoe het

algoritme tot een bepaald advies komt. Dat betekent niet dat je in de zorg helemaal geen deep neural networks (zogenaamde black boxes) kunt inzetten. Die kunnen eventueel van meerwaarde zijn om volledig nieuwe verbanden te ontdekken in hele grote datasets. Maar dan is de vervolgstap altijd om via onderzoek een verklaring voor die verbanden te vinden, zodat vervolgens bij de toepassing van de nieuwe inzichten in de klinische praktijk een white box kan worden gebruikt.

Wat zijn de voordelen?

Medical intelligence wordt gebruikt om de drie grote problemen in de zorg aan te pakken: het personeelstekort, de groeiende zorgvraag en de stijgende kosten. Door het bieden van beslissondersteunende AI kunnen artsen en verpleegkundigen sneller een betere beslissing nemen. De al genoemde computer vision-algoritmen die veel worden gebruikt op afdelingen als Radiologie en Pathologie zijn hier een voorbeeld van.

BUSINESS ENABLERS

Ook kan AI helpen om de administratielast te verminderen, denk bijvoorbeeld aan de inzet van 'speech to text', waarbij een verpleegkundige een gemeten waarde simpelweg inspreekt in plaats van intypt. Of aan conversational AI, dat op basis van het gesprek de actiepunten voor een arts samenvat en een lekenbeschrijving maakt voor de patiënt, met doorverwijzingen naar webpagina's met meer uitleg over de ziekte en de behandeling. Of nog een stap verder: een chatbot waar de patiënt vragen aan kan stellen die hij anders zou stellen aan de arts of verpleegkundige. Uiteraard kijkt, zoals net al benoemd, altijd een mens mee.

Wat maakt medical intelligence complex?

In de eerste plaats zorgen de vele verschillende systemen en het gebrek aan standaarden voor veel data-eilandjes: de data van patiënten staat verspreid over veel verschillende systemen. Daarom is het voor een ziekenhuis al extreem moeilijk om de 'verknipte patiënt' weer heel te maken in het datawarehouse. Laat staan dat je informatie van verschillende schakels in de zorgketen centraal kunt ontsluiten en analyseren. Daarnaast is domeinkennis onontbeerlijk. Je moet heel goed weten welke data relevant zijn bij het stellen van een diagnose of nemen van een beslissing. En je moet weten hoe die data zich tot elkaar verhoudt. Is bijvoorbeeld een bepaalde

gevonden bloedwaarde de oorzaak van een ziekte of het gevolg van bepaald medicijngebruik? Tot slot is de context bepalend voor de relevantie van de ontwikkelde AI-oplossing. Een voorspellend algoritme dat heel goed functioneert in een Randstedelijk UMC zou bij de patiëntenpopulatie van een regionaal ziekenhuis in Limburg of Drenthe wel eens geen enkele voorspellende waarde kunnen hebben.



BUSINESS ENABLERS

Medical Intelligence in de praktijk

Een mooie toepassing van AI is een dashboard dat Conclusion Mediaan ontwikkelde voor een ziekenhuis in Zuid-Oost Nederland. Het voorspelt op basis van statistische simulaties de patiëntenbewegingen binnen het ziekenhuis. De vraag hiervoor ontstond tijdens de coronapandemie. Toen bleek hoe cruciaal het voor ziekenhuizen is om de beddencapaciteit goed te voorspellen. Ook nu, in een periode van inhaalzorg, is de beddencapaciteit een cruciaal gegeven bij het plannen van operaties. Om inzicht te creëren in de in-, door- en uitstroom van patiënten heeft Conclusion Mediaan een dashboard ontwikkeld dat op basis van grote hoeveelheden in- en externe data (bijvoorbeeld ook CBS-data over de patiëntenpopulatie en weerdata) de bedbezetting op verschillende afdelingen voorspelt. Het model voorspelt niet alleen het aantal opgenomen patiënten per afdeling en specialisme, maar geeft ook onder- en bovengrenzen aan met een zekere mate van betrouwbaarheid. Zo kan het ziekenhuis strategisch plannen voor worstcase scenario's.



“Om een duurzame oplossing te ontwikkelen is het cruciaal dat data scientists nauw samenwerken met de toekomstige gebruikers van de AI-oplossing. Zo ontwikkel je medical intelligence die echt waarde toevoegt en die artsen en/of verpleegkundigen ontlast.”

**Roel van Reij, Data scientist
bij Conclusion Mediaan**

BUSINESS ENABLERS

Lucas Jellema over Business Enablers:

TECHNOLOGIE DIE JE IN STAAT STELT TOTAAL NIEUWE BUSINESSMODELLEN TE ONTWIKKELEN

Onder Business Enablers verstaan we bij Conclusion technologie(trends) die zorgen voor een andere invulling van processen, methodes of functies in een organisatie. Of zelfs voor nieuwe processen, producten en diensten. Eigenlijk dus alles wat je kunt vatten onder ‘digitale transformatie’, al is dat een beetje een containerbegrip geworden waar niet iedereen hetzelfde onder verstaat. Waar het om gaat is dat je met deze technologieën volledig nieuwe businessmodellen kunt ontwikkelen of bestaande processen op een heel andere manier kunt inrichten waardoor ze veel efficiënter worden.

Geen plek meer voor blockchain

Als we vijf jaar geleden al een Emerging Technologies Radar zouden hebben, dan zou ongetwijfeld blockchain erop hebben gestaan. Destijds zagen we allerlei mogelijkheden voor deze toen nog vrij

nieuwe technologie. Inmiddels weten we dat er best veel haken en ogen zijn en dat veel van de use cases die we toen bedachten geen blockchain vereisen. Is de technologie daarmee helemaal verdwenen? Nee, want in specifieke toepassingen bewijst het nog altijd zijn waarde. Maar die toepassingen zijn te schaars om blockchain nu nog een plekje in onze Emerging Technologies Radar te geven. Wel staat het onderwerp Smart Contracts op de radar, een specifieke toepassing van blockchain.

IoT in het hart van de radar

Een technologie die dat plekje op de radar wel verdient, is IoT. Dit is een verzamelterm voor het realiseren van interactie tussen enterprise IT en de echte wereld met behulp van devices zoals sensoren. Met deze devices verzamelen we – vaak in realtime – data die de werkelijkheid beschrijven, denk aan locatie, temperatuur, trilling en/of geluid van

BUSINESS ENABLERS

relevante objecten of processen. Die data gebruiken we vervolgens om te monitoren en waar nodig bij te sturen. Waar IoT vijf jaar geleden nog aan de buitenkant van onze Emerging Technologies Radar zou hebben gestaan, staat de technologie nu in het hart. We passen het inmiddels bij veel verschillende klanten in veel verschillende situaties toe. Een goed voorbeeld is Eneco. In 2019 begonnen we daar met de eerste toepassingen en de bouw van het IoT-platform, inmiddels speelt IoT in tientallen ketens en processen binnen deze organisatie een belangrijke rol. Of het nu gaat om het realtime monitoren van de opbrengst van zonne- of windmolenparken, het stilzetten van windmolens als er een zwerm vogels nadert of het aansturen van CV-ketels, overal past Eneco devices toe die waarden meten en doorgeven. En die soms ook stuursignalen omzetten in acties 'in het veld'.

Low-code verandert softwareontwikkelp proces

Hoewel de radar voornamelijk focust op technologieën waar de business profijt van heeft, nemen we af en toe ook een technologie op die raakt aan de manier van werken van ICT-afdelingen. Low-code is zo'n technologie. Dit maakt het mogelijk dat ontwikkelaars hun productiviteit verhogen, maar ook dat mensen met minder diepgaande programmeervaardigheden kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van

applicaties - hard nodig gezien de krapte op de pure IT-arbeidsmarkt. Het softwareontwikkelp proces verandert daardoor volledig, evenals de rol van IT. In plaats van zelf te ontwikkelen krijgt IT meer een governancerol. IT ondersteunt en houdt toezicht op zaken als security, lifecycle management en het voorkomen van (de negatieve aspecten van) shadow IT. Low-code staat overigens op het punt de radar met emerging technologies te verlaten: de technologie is dusdanig ingeburgerd dat van *emerging* niet echt sprake meer is. We zien inmiddels ook andere low-code (en self service) toepassingen die misschien een eigen vermelding verdienen, zoals integratie, data exploratie, RPA (robotic process automation), data science en machine learning.

Tot slot

Zoals uit bovenstaande al blijkt vormen business enablers een breed domein waarin de ontwikkelingen snel gaan. In dit trendrapport bespreken we twee ervan: IoT in het domein IT voor OT en medical intelligence, die we beide al veelvuldig in de praktijk toepassen. Nu staat een technologie als AI powered fintech nog aan de rand van onze radar, in de segmenten 'potentie' en 'verkennen'. Hou dit halfjaarlijkse trendrapport of de [Emerging Technologies Radar](#) in de gaten om te zien hoe snel die nieuwe technologieën gemeengoed worden.



 CONCLUSION

EMERGING
TECHNOLOGIES
TRENDRAPPORT
2023

PRODUCTIVITY REVOLUTION

PRODUCTIVITY REVOLUTION

METAVERSE

Metaverse is een concept dat we net op de Emerging Technologies Radar hebben geplaatst, omdat we zien dat steeds meer bedrijven zich afvragen hoe zij dit concept kunnen inzetten in hun dagelijkse praktijk. Tegelijkertijd implementeren we sommige vormen van de Metaverse al best vaak, denk bijvoorbeeld aan een digital twin. Want de Metaverse is niet zozeer een eindpunt, maar meer een beweging.

Wat is de Metaverse?

De Metaverse is een virtuele wereld, in 3D of als extensie van onze echte wereld, waar mensen interacteren via een virtuele of augmented ervaring. Het concept bestaat al veel langer, maar de vorm verandert nu snel en daarmee ook de toepassingsmogelijkheden. Je kunt de Metaverse vergelijken met een digitale stad waar je op verschillende manieren kunt komen. In plaats van een auto, vliegtuig of trein gebruik je in de Metaverse transportmiddelen van Apple, Google, Meta of Microsoft. Eenmaal in de stad kun je van alles doen, zoals: werken, leren, een sportwedstrijd of concert bezoeken en winkelen. Voor de interactie tijdens zo'n ervaring gebruik je een digitaal device, zoals een smartphone, computer of VR-bril.

Er zullen steeds meer digitale werelden ontstaan, die je los van elkaar kunt betreden, maar die soms ook met elkaar verbonden zijn. Een aantal van die werelden gebruik je nu al, zonder dat je er erg in hebt, zoals een head-up display in je auto of een app waarin je je nieuwe keuken of badkamer in 3D kunt bewonderen.

Wat zijn de voordelen?

Wat de Metaverse onderscheidt van andere manieren van digitale informatieoverdracht zijn de ervaring en beleving. Waar je bij een gewone videocall je gesprekspartner nooit recht in de ogen kunt kijken (je kijkt ofwel naar de camera en dan ervaart de ander dat als recht in de ogen kijken, of je kijkt naar iemands ogen en dan lijkt het voor de ander alsof je naast hem kijkt), krijg je in de Metaverse een 'real life experience'. Afhankelijk van het gebruikte device is die ervaring meer of minder overweldigend. Je kunt bijvoorbeeld een nieuw te bouwen fabriek in 3D weergeven op een computerscherm, maar je kunt ook een VR-bril opzetten, waardoor het lijkt alsof je echt door de fabriek heen loopt. Door de intensiteit van die ervaring beklijft de informatie beter en zie je sneller hoe dingen met elkaar samenhangen.

PRODUCTIVITY REVOLUTION

Vanwege deze kenmerken is de Metaverse is bij uitstek geschikt voor het opleiden van mensen in een omgeving waar je niet zo makkelijk ervaring kunt opdoen; of het nu gaat om het trainen van een chirurg of van een engineer die windturbines onderhoudt. En ook voor marketingtoepassingen leent de technologie zich goed. Denk bijvoorbeeld aan een projectie van je nieuwe auto op je eigen oprit en in je eigen garage, zodat je als klant meer gevoel krijgt bij de ruimte die overblijft voor je fiets. De grote gamechanger in B2C zal een AR- of VR-bril zijn die eruitziet als een gewone bril en die hetzelfde draaggemak biedt.

Wat maakt de Metaverse complex?

De technologie is best complex, maar voor de meeste toepassingen bestaat die al. Het vinden van use cases lukt vaak ook nog wel. De grootste uitdaging zit daarom in stellen van de juiste vragen. Voor je het weet investeer je handenvol geld in een digitale wereld waar mensen na één keer kijken alweer afhaken omdat de gecreëerde digitale wereld er weliswaar prachtig uitziet, maar niet aansluit bij hun behoeften. Ons advies is daarom: betrek toekomstige gebruikers vanaf de start van je project en begin klein. Ontwikkel bijvoorbeeld eerst een virtuele omgeving voor trainingsdoeleinden, een virtuele omgeving

voor de onboarding van nieuwe medewerkers of een virtueel kantoor waar mensen die verspreid over de wereld werken elkaar kunnen ontmoeten en samenwerken.



PRODUCTIVITY REVOLUTION

Praktijkcase: ondersteuning van thuiswerken

Omdat kantoormedewerkers de voordelen van thuiswerken ook na corona wilden behouden, maar tegelijkertijd ook veel behoefte hadden aan interactie met hun collega's, vroeg een groot Nederlands bedrijf ons om een 3D-omgeving te ontwerpen voor meetings en events, als eerste stap richting een volledige Metaverse van hun kantoor. Medewerkers kunnen deze omgeving betreden via hun computer, smartphone of VR-headset. Door op een kosteneffectieve manier ervaring op te doen met de Metaverse krijgt dit bedrijf een beter zicht op toekomstige use cases.

“De Metaverse onderscheidt zich van andere digitale werelden door de ‘real life experience’, waardoor de informatie die wordt overgedragen nog beter beklijft en je als gebruiker nog meer inzicht krijgt in de situatie. Het voelt alsof je er echt bent.”

Sebastian Winkler, Managing Director
bij Conclusion Mediaan



PRODUCTIVITY REVOLUTION

DATA MESH

Data mesh is een concept dat zich op de grens bevindt van de verkennende fase en toepassing in de praktijk. Onderdelen hiervan hebben we al bij meerdere klanten toegepast. Bij een grote telecomprovider hebben we het concept in de volle breedte ontwikkeld en het technische fundament hiervoor gerealiseerd.

Wat is data mesh?

Strikt genomen hoort data mesh niet thuis in de Emerging Technologies Radar, want het gaat niet sec over technologie maar vooral over een organisatorisch concept; een manier van organiseren hoe je omgaat met data in je organisatie. Het voornaamste uitgangspunt is dat je data ziet als een product dat door iedereen in de organisatie kan worden gemaakt en gebruikt. Data wordt eenmalig vastgelegd en kan daarna op verschillende manier worden hergebruikt, bijvoorbeeld in een dashboard, AI-model, deelbare datasets, et cetera. Deze dataproducten worden gemaakt door autonoom opererende business/domeinteam, waar ook data-experts onderdeel van uitmaken. In plaats van een centraal data & analytics-team dat de

dataprodukten maakt, is bij data mesh een decentrale aanpak het uitgangspunt. Daar hoort ook een decentrale data-architectuur bij.

Wat zijn de voordelen?

Het belangrijkste voordeel van het data mesh-concept is snelheid. Door de verantwoordelijkheid voor dataproducten gedistribueerd in de organisatie te beleggen en data te democratiseren, kunnen teams sneller hun eigen dataproducten ontwikkelen. Hierbij zijn ze niet langer afhankelijk van een centraal datateam. Als je van datagedreven werken de norm wilt maken in je organisatie, dan is data mesh een sterk concept waarmee je dit doel kan bereiken. Dit werkt met name bij grotere organisaties met veel vraag naar dataproducten en een hoge diversiteit aan databronnen. Want in de praktijk zien we dat een aanpak waarin een centraal team verantwoordelijk is voor het realiseren van dataproducten in dergelijke organisaties tot bottlenecks en vertragingen in het opleveren van dataproducten kan leiden.

Een ander voordeel van dit concept is dat datateams, waar nodig, met hun eigen tools kunnen werken, zo lang ze zich maar houden aan de

PRODUCTIVITY REVOLUTION

afspraken op het gebied van architectuur en datamanagement. De dataspecialisten in je organisatie hebben dus relatief veel vrijheid.

Wat maakt data mesh zo complex?

Het allerlastigste onderdeel van zo'n decentrale aanpak is dat je uiteraard wel naar het grotere geheel moet blijven kijken. Je hebt het dan over gedeelde datadefinities, governance, datamanagement en meer van dit soort taaie, maar voor consistent gebruik van data, essentiële onderwerpen. Technologie is zelden het struikelblok; iedereen ervan overtuigen dat ze volgens de gekozen governanceprincipes blijven werken is dat vaak wel. Je zult gemeenschappelijke definities moeten maken, delen en beheren. Wat is bijvoorbeeld de definitie van een klant en welk (bron)systeem bepaalt dit? In een sales proces kan dit immers best anders zijn dan in het finance proces. Je zult ook moeten afspreken welk team eigenaar is van welke data en wat er allemaal bij dat eigenaarschap komt kijken. Hoe organiseer je dat de datakwaliteit op orde blijft? Hoe zorg je ervoor dat iedereen zich houdt aan de leverafspraken met betrekking tot data? Hoe hou je de dataketen in jouw organisatie integer?

Het mag duidelijk zijn dat je zo'n nieuwe manier van werken niet zo maar eventjes implementeert. Het is een veranderproces dat tijd nodig heeft en dat je continu moet blijven voeden. Anders is de kans groot dat je weliswaar heel succesvol snel een paar dataproducten oplevert die de eerste maand enthousiast worden gebruikt, maar dat de verandering niet beklijft en de kwaliteit en het hergebruik van data in jouw organisatie niet verbeteren.



PRODUCTIVITY REVOLUTION

Praktijkcase: data mesh bij een telecomprovider

In vrijwel iedere organisatie neemt de vraag naar snel beschikbare en toepasbare inzichten (actionable insights) toe. Om deze vraag aan te kunnen, voerde een telecomprovider een fundamentele verandering door in de data-architectuur en het datamanagement. Hot ITem Conclusion hielp dit bedrijf bij de transformatie van een centrale data-afdeling naar gedistribueerde datadomeinen, op architectuur-, organisatorisch en technologisch niveau.

“Bij de implementatie van data mesh botsen de oude en de nieuwe wereld met elkaar; de centrale en de decentrale aanpak. De allerbelangrijkste succesfactor voor een data mesh-project is hoe je omgaat met die transitie.”

Ernout Douqué, CTO
bij Hot ITem-Conclusion



PRODUCTIVITY REVOLUTION

Lucas Jellema over Productivity Revolution:

SNELLER, NAUWKEURIGER EN MEER

Productivity Revolution is de term die wij hanteren voor alle technologie die het mogelijk maakt dat organisaties en individuen sneller en nauwkeuriger grotere volumes kunnen verwerken. Daarbij hoort vaak ook dat ze sneller problemen kunnen detecteren, analyseren en oplossen. In deze categorie bevinden zich relatief veel technologieën in de binnenste cirkel van de Emerging Technologies Radar. Het zijn technologieën die we al bij veel klanten hebben ingezet en die bijna zo ver zijn dat ze van de radar kunnen verdwijnen, omdat ze niet meer emerging maar al gevestigd zijn.

Belang van lifecycle management

Een voorbeeld hiervan is cloud native DevOps. Het is een thema dat bij vrijwel al onze klanten speelt. Toen organisaties zich realiseerden dat applicaties en de onderliggende platform- en infrastructuurcomponenten bij elkaar horen, was het ineens logisch om ze dan ook als één geheel te ontwikkelen, op te leveren en te beheren. Dit alles vanuit code (Infrastructure as Code is er dan

ook een onlosmakelijk onderdeel van) en met een hoge mate van automatisering, daarbij gebruikmakend van cloudvoorzieningen en meestal op basis van containers en serverless mechanismen. Bij cloud native DevOps zijn er geen aparte teams meer voor ontwikkeling, testen of beheer, maar vallen al die taken onder één team, dat ontwerpt, bouwt, test, uitrolt en beheert en doorontwikkelt. Hiermee koesteren we producteigenaarschap en sterke betrokkenheid van teams bij het businessresultaat. Ook ontstaat er een korte time-to-market en hebben teams alle belang bij actief lifecycle management.

Dat laatste is dan ook een belangrijk advies aan organisaties: houd regelmatig je applicaties tegen het licht. Als je dit doet, dan is het verhuizen van onderdelen in je landschap naar de cloud een veel minder groot project. Want dan weet je welke applicaties je zonder problemen naar de cloud kunt brengen; welke je opnieuw zult moeten ontwikkelen om in de cloud te laten landen; en welke beter on-prem kunnen blijven of zelfs eigenlijk helemaal niet meer nodig zijn. Ook los van bewegingen naar de cloud is life cycle management enorm belangrijk, maar blijft vaak

PRODUCTIVITY REVOLUTION

ernstig onderbelicht. Zaken als security, kosten, support, kennis, beheerbaarheid en aanpasbaarheid zijn factoren die vaak onvoldoende aandacht krijgen.

Wij zien in de praktijk dat teveel organisaties de migratie naar de cloud nog aanpakken als een verhuisproject: pas vlak voordat de verhuiswagen voorrijdt, loop je over de zolder. Dan pas breng je spullen die je al jaren niet meer hebt gebruikt naar de stort. In onze wereld is dat geen slimme aanpak, want applicaties die je niet of nauwelijks meer gebruikt kosten wel geld. Vandaar dus dat wij zo hameren op periodiek en actief applicatie lifecycle management – ook los van verhuisplannen naar de cloud.

Feedback genereren op applicatiegebruik

Wat we bij cloud-native DevOps ook vaak zien, is dat klanten ons vragen om applicaties die mee moeten naar de cloud een-op-een opnieuw te ontwikkelen. Tijd om goed te onderzoeken of alle functionaliteit wel wordt gebruikt, is er niet meer. Want de verhuizing is aanstaande. Achteraf horen we dan van gebruikers: ‘waarom heb je deze functie ook opnieuw ontwikkeld? Die gebruikten we nooit of al lang niet meer.’ Mede om deze reden bouwen wij in nieuwe applicaties steeds vaker feedbackfunctionaliteit, waarbij we

medewerkers op gezette tijden vragen om meningen en suggesties te geven over een bepaalde functionaliteit. Ook zorgen we ervoor dat het makkelijk is om te monitoren welke features in applicaties veel worden gebruikt en welke weinig of niet. En we rapporteren over vreemd gebruikersgedrag, zoals rondklikken in een applicatie of frequent input geven die tot fouten leidt. Want kennelijk is de userinterface dan niet helemaal helder. Op die manier zorgen we ervoor dat we input krijgen hoe we eenmaal ontwikkelde applicaties of de uitleg daarvan nog verder kunnen verbeteren om zo de productiviteit van de gebruikers nog verder te verhogen.

Tot slot

Het verhogen van de productiviteit met IT is hard nodig. Het thema is in veel organisaties top-of-mind. De krapte op de arbeidsmarkt dwingt ze immers om efficiënter te gaan werken en het werk voor medewerkers ook plezieriger te maken. De ontwikkelingen in het segment Productivity Revolution gaan daarom snel. Hou dit halfjaarlijkse trendrapport of de [Emerging Technologies Radar](#) in de gaten om te zien hoe nieuwe technologieën gemeengoed worden en hoe bijvoorbeeld AI en technologie à la ChatGPT concreet toepassing gaat vinden.



CONCLUSION

EMERGING
TECHNOLOGIES
TRENDRAPPORT
2023

INTERFACES & EXPERIENCES

INTERFACES & EXPERIENCES

DIGITAL TWIN

Digital twin is een technologie die we al regelmatig toepassen bij klanten in verschillende sectoren. Het speelt een essentiële rol bij realtime besluitvorming in operationele processen, waar een steeds grotere behoefte aan is.

Wat is een digital twin?

Een digital twin is een digitale kopie van de werkelijkheid; een model van de werkelijke situatie op dit moment met een realtime datakoppeling tussen de werkelijke situatie en de digitale kopie. Die situatie kan van alles zijn, bijvoorbeeld een motor, een fabriek, verkeersstromen in een stadsdeel, een logistiek proces of zelfs het menselijk lichaam. De gebruikte data kunnen uit allerlei machines en applicaties komen, denk aan camera's, meters die elektriciteit of warmte meten, sensoren die trilling, temperatuur of geluid registreren en ga zo maar door.

Wat zijn de voordelen van een digital twin?

Een digital twin brengt de werkelijke situatie in kaart in een computermodel. Zo kan de gebruiker zich een geïntegreerd beeld vormen van de actuele situatie. Ook is het mogelijk om het effect van wijzigingen in de digitale kopie te simuleren, zodat je bijvoorbeeld kunt testen of een aanpassing aan een machine datgene gaat opleveren wat je ervan verwacht. Tot slot helpt het digitale model je om, op basis van patronen in het verleden, te voorspellen wat er gebeurt in bepaalde situaties, zodat je tijdig kunt ingrijpen. Je kunt een digital twin voorzien van logica, zodat het model direct op zijn fysieke status kan reageren. Omdat het een digitaal model is, kan het snel complexe berekeningen uitvoeren en de uitkomst optimaliseren. Een voorbeeld daarvan is het automatisch aanpassen van logistieke stromen op basis van het aanbod van vracht, de drukte in het logistieke netwerk, de prijs van transport en beschikbare personeel.

INTERFACES & EXPERIENCES

Waarom is het bouwen van een digital twin zo complex?

Je wilt bij het bouwen van digital twin gebruikmaken van zo compleet mogelijke datasets. Dat betekent dat de data afkomstig kan zijn uit honderden verschillende bronnen, die vaak iedere paar seconden een status doorgeven. Het gaat al snel om miljoenen berichten per dag. Daarnaast maak je gebruik van historische data, wat soms neerkomt op miljarden datapunten die geanalyseerd moeten worden.

De data die je gebruikt hebben allemaal een andere structuur. Dat betekent dat ze eerst vertaald moeten worden naar een standaard. Vervolgens moet de datakwaliteit worden gecontroleerd, want die laat regelmatig te wensen over. Ook moet er vaak een interpretatieslag overheen om te begrijpen in welke context bepaalde data zijn verzameld en te bepalen of die data niet of misschien juist wel meegenomen moeten worden in je model.

Om het behapbaar te houden is het vaak eenvoudiger om te werken met verschillende modellen naast elkaar. In plaats van één digital twin van bijvoorbeeld een treinstation gebruik je dan een model voor de reizigersstromen, voor het indoor klimaat, voor het energiegebruik et cetera. Ieder model heeft zijn eigen doel: optimalisatie van comfort, van veiligheid, van duurzaamheid, van winst, en ga zo maar door.



INTERFACES & EXPERIENCES

Praktijkcase: digital twin van Centraal Station Utrecht

AMIS Conclusion leverde expertise voor een project van de NS Stations voor het ontwikkelen van een digital twin van Station Utrecht Centraal. Doel van deze digital twin is het verhogen van de veiligheid, het voorkomen van defecten aan assets zoals liften en roltrappen, en het verbeteren van het reizigerscomfort. Om de digital twin te bouwen heeft AMIS Conclusion samen met het team van NS Stations IT datastromen ontsloten die realtime de status van een groot aantal objecten op de stations levert. Zo wordt de status van liften, roltrappen, passagiersstromen en energieverbruik geïntegreerd in dit 3D model. In totaal bestaat het model uit maar liefst 20 miljard fijnmazige LIDAR datapunten en 540 hoge resolutie dronebeelden. Samen met de realtime data is dit verwerkt tot meerdere modellen die worden gebruikt om realtime de situatie op het station weer te geven en om scenario's te simuleren. Dit biedt stationmanagers handvatten om onderhoud op liften en roltrappen zo te plannen dat de impact op reizigersstromen minimaal is. Of om ongewenst gedrag van reizigers sneller te detecteren en in te grijpen bij panieksituaties. Ook is het doel om meer inzicht te krijgen in energieverbruik en -verspilling en piekbelasting, zodat de CO₂-impact kan worden gereduceerd.



“Veel mensen denken bij een digital twin aan een 3D-model. En ja, dat kan het zijn, al hoeft dat niet. De echte kracht van een digital twin zit in de realtime notificaties die het model doet.”

Robbrecht van Amerongen,
Head of Strategy bij
AMIS Conclusion

INTERFACES & EXPERIENCES

CONVERSATIONAL AI

Conversational AI bevindt zich nog in de buitenste ring van de radar. We zien veel potentie voor het toepassen van deze technologie op je bedrijfsdata. Maar een dergelijk product is nog niet eens op de Nederlandse markt beschikbaar.

Wat is conversational AI?

Bij de term conversational AI hebben de meeste mensen waarschijnlijk twee associaties: chatbots die veel in het klantcontact worden ingezet en ChatGPT van OpenAI (ook toegepast door Microsoft). Waar veel chatbots aan de achterkant gebruikmaken van een beslisboom, gebruikt ChatGPT een generatief taalmodel om tot een antwoord te komen. Daardoor voelen gesprekken veel natuurlijker aan dan discussies met chatbots zoals je die op veel websites vindt.

Conversational AI bestaat uit vier onderdelen. De eerste is NLU: natural language understanding. Daarvoor wordt een neurale netwerk gebruikt dat wordt getraind met heel veel teksten, waardoor het die teksten steeds beter begrijpt. Stap twee is het eruit filteren van de intent: wat bedoel je nu precies met een vraag? Daar zijn chatbots die gebaseerd zijn op beslisbomen niet erg goed in. En het was ook lastig voor de eerste generatie conversational AI. Maar op dit gebied heeft ChatGPT een enorme stap gemaakt.

Het derde onderdeel is het toevoegen van context aan de discussie. Dat betekent dat de chatbot uit eerdere vragen de context moet kunnen afleiden. Als je eerst zegt 'ik heb het koud' en daarna de vraag stelt 'op welke temperatuur staat de thermostaat?', dan kan een contextueel getraind algoritme uit de context afleiden dat de thermostaat waarschijnlijk een graadje omhoog moet (de intent interpreteren).

Het laatste onderdeel is NLG: Natural Language Generation. Ofwel het genereren van antwoorden in een taal die zo goed is dat het lijkt alsof ze door een mens zijn gegeven.

INTERFACES & EXPERIENCES

Wat zijn de voordelen?

Waar ChatGPT gebruikmaakt van het internet als bron, waardoor je niet goed weet hoe hij tot zijn antwoorden komt en soms ook domweg de verkeerde data gebruikt om tot een antwoord te komen, heeft Microsoft een dienst ontwikkeld waarbij het algoritme van OpenAI wordt ingezet op jouw eigen bedrijfsdata. Je kunt zelf besluiten welke bronnen je toegankelijk wilt maken voor het programma, bijvoorbeeld het ERP-systeem, de kennisdatabank, de productdatabank en de CRM-software. Met toegang tot deze vier bronnen zou ChatGPT vrijwel alle vragen van klanten kunnen beantwoorden. Een enkele keer lukt dat niet, en dan kan de bot de vraag doorzetten naar een specialist in het bedrijf, die dan direct via chat of later via e-mail het juiste antwoord geeft. Deze dienst is in Amerika in betaversie gereleased. Op het moment van schrijven is dit nog niet beschikbaar op de Nederlandse markt, dus meer dan een Amerikaanse demo hebben wij hier in Nederland nog niet kunnen zien.

Wat maakt het complex?

Het grote verschil tussen conversational AI en algoritmen die op de achtergrond gebruikmaken van een beslisboom, is dat conversational AI een vraag gaat interpreteren en daar vervolgens een antwoord bij gaat geven. AI is immers het gebruik van patroonherkenning, in dit geval patronen in taal. Daar komt interpretatie bij kijken en daarna worden de systemen creatief; ze gaan bij het geven van het antwoord als het ware hallucineren. Ze zoeken woordpatronen bij elkaar die 'logisch' bij elkaar horen, wat tot hilarische versprekingen kan leiden. Voor sommige toepassingen is dat niet erg of zelfs prima. Bijvoorbeeld als je vraagt: maak een Sinterklaasgedicht voor deze persoon, met deze hobby's, bij dit cadeau. Maar bij andere toepassingen kan het funest zijn, denk aan het stellen van een medische diagnose. Het hangt dus van de toepassing af wanneer je gebruikmaakt van conversational AI of liever vertrouwt op een beslisboom die geen enkele ruimte laat voor interpretatie. Een mogelijkheid die je ook veel ziet is dat het antwoord dat conversational AI wordt gecontroleerd door een mens. [Dit wordt veel gebruikt in de zorg.](#)

INTERFACES & EXPERIENCES

Wanneer je voor welke vorm kiest, hangt in belangrijke mate af van de stand van de technologie. De ontwikkelingen gaan razendsnel. Zoals geschetst komt Microsoft binnenkort met een OpenAI-versie die kan worden ingezet op databronnen die je zelf kiest. Je geeft het systeem dan geen ruimte meer om zelf antwoorden te verzinnen, wat de betrouwbaarheid van de antwoorden significant verhoogt. Een belangrijk aandachtspunt is dat dit ook hoge eisen gaat stellen aan de datakwaliteit. Want één ding blijft hetzelfde: garbage in is garbage out.

“Conversational AI interpreteert een vraag en gaat daarna als het ware hallucineren om tot een antwoord te komen. Je moet heel goed begrijpen in welke situaties die ongewenst is.”

René Altena, Director Strategy & Innovation
bij Conclusion MBS



INTERFACES & EXPERIENCES

Lucas Jellema over Interfaces and Experiences:

FUNDAMENTEEL ANDERS COMMUNICEREN EN INTERACTEREN

Onder de noemer Interfaces & Experiences vatten wij alle technologie(trends) die fundamenteel de manier veranderen waarop we in de digitale wereld met elkaar omgaan en interacteren met digitale systemen.

Digitale gegevensuitwisseling in de keten

Zo las ik onlangs in de krant dat de zorgsector eindelijk afscheid gaat nemen van de fax. Op dat moment realiseerde ik me dat digitalisering en automatisering van gegevensuitwisseling nog lang niet in iedere sector of informatieketen even ver is. Want vergelijk de zorg eens met de energiewereld. Als Tennet op een gegeven moment ziet dat de productie van energie uit wind en zon hoger is dan de vraag, krijgen stroomproducenten als Eneco binnen enkele seconden automatisch een signaal dat de productie beperkt moet worden. Daar komt geen mensenhand meer aan te pas. Of denk aan de reisinformatieketen, waarbij de informatie die wordt gepresenteerd in de OV9292-app vrijwel realtime wordt opgeleverd

uit de administratieve plannings- en bijsturingssystemen van Prorail, NS en overige openbaar vervoersbedrijven.

European Data Act stimuleert standaardisatie

Eén van de randvoorwaarden voor automatische gegevensuitwisseling is het gebruik van standaarden. Om ervoor te zorgen dat de producent van de data ook eigenaar van de data blijft, maar dat die data onder regie van die eigenaar wel gedeeld kan worden met derde partijen, heeft Europa het voortouw genomen met de European Data Act. Dit is een wet die organisaties in negen verschillende sectoren verplicht om met standaarden te gaan werken en om bepaalde data over ketens heen beschikbaar te stellen. Voor veel partijen gaat een verplichting gelden om data aan te leveren aan een gemeenschappelijke 'data space'. En voor veel organisaties ontstaan kansen om data die beschikbaar komen te gaan benutten. De European Data Act moet ervoor zorgen dat er geen monopolie

INTERFACES & EXPERIENCES

ontstaat of oneerlijk concurrentievoordeel is voor bedrijven met wiens apparaat de data toevallig zijn gegenereerd of die toevallig aan het begin van de informatieketen staan. Data wordt, net als bijvoorbeeld straatverlichting of een mooi uitzicht, een gemeenschappelijk eigendom dat door veel organisaties tegelijk kan worden benut. Dit gaat eerlijker kansen creëren voor allerlei partijen – van startups tot multinationals – wat zal leiden tot betere zorg, veiliger en schoner transport, efficiëntere energievoorziening en/of lagere kosten voor producten en diensten.

Conversational AI is meer dan ChatGPT

Waar Interfaces & Experiences enerzijds gaat om betere data-uitwisseling, gaat het ook over nieuwe technologieën zoals conversational AI. De prestaties van ChatGPT zijn voor velen een verrassing, maar binnen bepaalde niches zag je al veel langer hoe goed chatbots vandaag de dag kunnen zijn. Dat we dat nog niet altijd aan den lijve ervaren – je hebt je als consument vast wel eens dood lopen ergeren aan de verrassend misplaatste wedervragen die een chatbot kan stellen – komt doordat niet iedere organisatie de tijd neemt om een bot goed te trainen. Want bij machine learning wordt de kwaliteit van een product veel meer bepaald door de training dan door de technologie an sich. Die is namelijk best eenvoudig:

je configureert een model, traint en valideert dat model met liefst veel data. Dit doe je in meerdere iteraties met steeds betere configuraties. Daarna gebruik je het om nieuwe data sneller te interpreteren en om te zetten in actie. Daarna gebruik je de prestaties van het model om een nog betere variant te ontwikkelen. In het geval van [conversational AI](#) is de actie een chatgesprek, waarmee zonder tussenkomst van mensen op een hele natuurlijke en intuïtieve manier informatie kan worden verkregen.

Tot slot

Kortom, Interfaces & Experiences is een breed veld waarin nogal wat ontwikkelingen plaatsvinden – denk aan de [Metaverse](#) of aan de Digital Identity Wallet –, maar waarin tegelijkertijd nog veel winst is te behalen met bewezen technologieën die al jaren bestaan. Wil je op de hoogte blijven hoe de technologieën zich ontwikkelen en waar voor jouw organisatie winst is te behalen? Hou dan dit halfjaarlijkse trendrapport of de [Emerging Technology Radar](#) in de gaten.