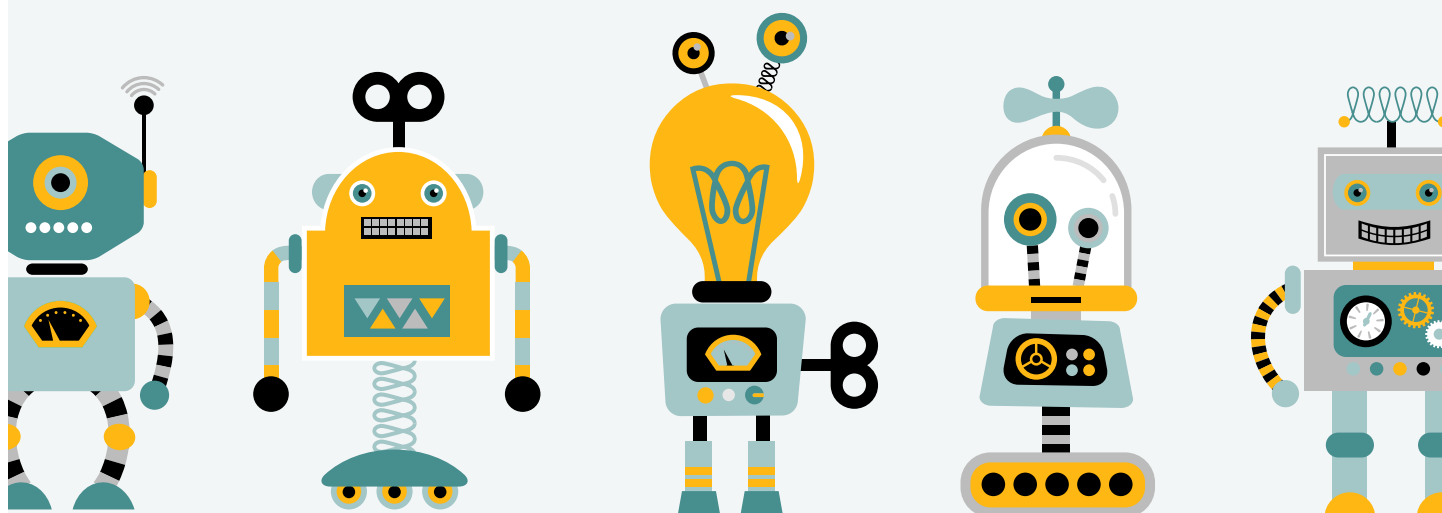


DE HYPE VOORBIJ



HOE HELPT GENERATIVE AI DE IT-PROFESSIONAL?

pag. 13*En verder:*

JOB VAN SYSTEEMBEHEERDER | EXTRALEGALE VOORDELEN VOOR ICT'ERS | TOEKOMST VAN DATACENTERS | HYPERAUTOMATION CMMI | MEDISCHE APPARATEN & CYBERCRIME | STRUCTURED CONCURRENCY | FASEN VAN BLOCKCHAIN



HET TECHNISCH VERHAAL
VAN **BEDNET**

pag. 7

ZEVEN VRAGEN OVER
INFRASTRUCTURE AS CODE

pag. 16

WELKE IT-DIENSTVERLENER VOOR
INFRASTRUCTUUR EN CLOUD?

pag. 23

EDITO

KENNIS DELEN IN GEMEENSCHAP WORDT STEEDS BELANGRIJKER

Recent heb ik het genoeg gehad om vrij lange gesprekken te voeren met twee vrienden die hun lange, succesrijke IT-carrière willen omgooien. Tijdens beide gesprekken kwamen we uit op het toenemend belang van kennisdeling in gemeenschappen en vooral waarom ze dat niet mochten doen in hun huidige organisatie.

Als ik vrienden en collega's tegenkom, dan valt het me op hoe druk iedereen bezig is met werken. Het lijkt alsof weekends de rustperiodes zijn geworden tussen werk en meer werk. Ja, we nemen nog wel tijd om af en toe te genieten van het leven, maar we besteden het grootste deel van onze tijd aan werken, hopelijk rond thema's die ertoe doen en waar we ons comfortabel bij voelen. Maar het wordt altijd maar moeilijker en moeilijker om bij te blijven, zeker in technologie.

Nu hybride werkomgevingen en teams op afstand de norm worden voor de meeste kenniswerkers, moeten organisaties zich aanpassen. Ook al omdat veel medewerkers hun prioriteiten heroverwegen. Ze herbekijken hun relatie tot werk en hun verwachtingen rond remote en gedistribueerd werken. Teruggaan naar de tijd van vijf volle werkdagen per week verplicht op kantoor getuigt van weinig vertrouwen. Maar volledig remote werken, maakt de meeste medewerkers en organisaties niet gelukkig of verbonden met een gemeenschappelijk doel. Organisaties die geleerd hebben uit de afgelopen jaren investeren nu volop in een sterkere cultuur van kennisdeling in een gemeenschap.

*"Kennis wil gebeuren, net zoals het leven wil gebeuren.
Beide willen gebeuren als gemeenschap."*

VERNA ALLEE, OPRICHTSTER VALUENET WORKS EN HOLOMAPPING
OVER WAARDENETWERK, -VISUALISATIE EN -ANALYSE

Waardevolle kennisdeling in een gemeenschap van gelijkgezinden creëert waarde voor een organisatie en bouwt tegelijk een sterkere cultuur van verbondenheid. Ik heb het zelf in de praktijk mogen meemaken en ben nog altijd overtuigd dat kennisdeling toelaat om sneller een einddoel te bereiken, van een nieuwe technologie in gebruik nemen of een uitdagend IT-probleem oplossen tot iets nieuws echt willen leren en doorgronden. Personen bouwen voort op de kennis die opgedaan en gedeeld werd door wie het al eerder gedaan heeft. Dit maakt iedereen efficiënter omdat ze niet vanaf nul moeten beginnen en mogelijke valkuilen en fouten vermijden.

Waardevolle kennis delen tussen gelijkgezinden creëert flexibele, organische en transparante gemeenschappen. Het onthult ook de echte deskundigen die het thema het best kennen en maakt hen toegankelijk voor iedereen in de gemeenschap. Soms vormt de gemeenschap zich binnen de organisatie, maar meer en meer gebeurt dat (ook) buiten de organisatie. Uiteindelijk zullen de

organisaties die hun medewerkers toelaten om zich aan te sluiten bij dergelijke gemeenschap(pen) waar ze leren en delen ook de organisaties zijn die sneller hun doelen bereiken.

Geniet intussen van de kennisdeling in deze SAI Update en van een welverdiende zomervakantie.

Marc Vael

Voorzitter raad van bestuur SAI.BE



INHOUD

**FLASH:
SYSTEEMBEHEERERS,
EXTRALEGALE VOORDELEN,
DATACENTERS**
pag. 3

**HET TECHNISCH VERHAAL
VAN BEDNET**
pag. 7

**PETER HINSSEN OVER AI
EN ONZE ROL ALS IT'ERS**
pag. 10

**HOE HELPT GENERATIVE AI
DE IT-PROFESSIONAL?**
pag. 13

**WAT WE MOETEN WETEN
OVER INFRASTRUCTURE
AS CODE**
pag. 16

**CASE: HYPERAUTOMATION
STROOMLIJNT DE
FACTURATIE**
pag. 19

HOE STAAT HET MET CMMI?
pag. 21

**ZEVEN DIENSTVERLENERS
VOOR INFRASTRUCTUUR EN
CLOUD GEWIKT EN GEWOGEN**
pag. 23

**VIER MEDISCHE
TOEPASSINGEN DIE
CYBERCRIMINELEN OP
HET OOG HEBBEN**
pag. 28

**STRUCTURED CONCURRENCY,
NOOIT MEER ASYNCHRONE
SPAGHETTI?**
pag. 32

**ALT TAB:
DE LEUKSTE QUOTES**
pag. 35

**VIER FASEN VAN
BLOCKCHAINTECHNOLOGIE**
pag. 36

VOLGENDE EVENTS SAI.BE
pag. 37

“

**CHATGPT WEKT DE
INDRUK DAT ALLE
PROBLEMEN IN EEN
HANDOMDRAAI OP TE
LOSSEN ZIJN.**

CHRISTOPHE ROBYNS
MANAGING PARTNER VAN AGILYTIC
OP PAGINA 15



JOB VAN SYSTEEMBEHEERDER VERANDERT OF VERDWIJNT

Moeten systeembeheerders en IT-operations-professionals hun carrière heroverwegen? Analistenbureau IDC voorspelt een aanzienlijke daling van het aantal mensen in dergelijke functies.

IDC publiceerde recent zijn **Worldwide xOps Census and Forecast**, een onderzoek dat voorspelt dat er de komende vijf jaar een substantiële verschuiving plaatsvindt in de verantwoordelijkheden van IT-professionals. "IT-professionals in puur operationele rollen krijgen te maken met een overgang naar een meer technische of gerichte rol die heel vaak een zekere mate van softwareontwikkeling met zich meebrengt", klinkt het.

Als gevolg hiervan zullen IT-operations-rollen tussen 2022 en 2027 krimpen met een jaarlijks

percentage van 8,2 procent (CAGR of *Compound Annual Growth Rate*). Sysadmin-jobs zullen met een CAGR van 7,8 procent achteruitgaan in dezelfde periode.

Geen rooskleurige perspectieven dus. **Maar er is tegelijk ook goed nieuws. Zo ziet IDC een zeer sterke groei in andere rollen**, en voorspelt het dat DataOps-banen zullen groeien met 17,9 procent en MLOps-banen zullen versnellen met 20,1 procent.

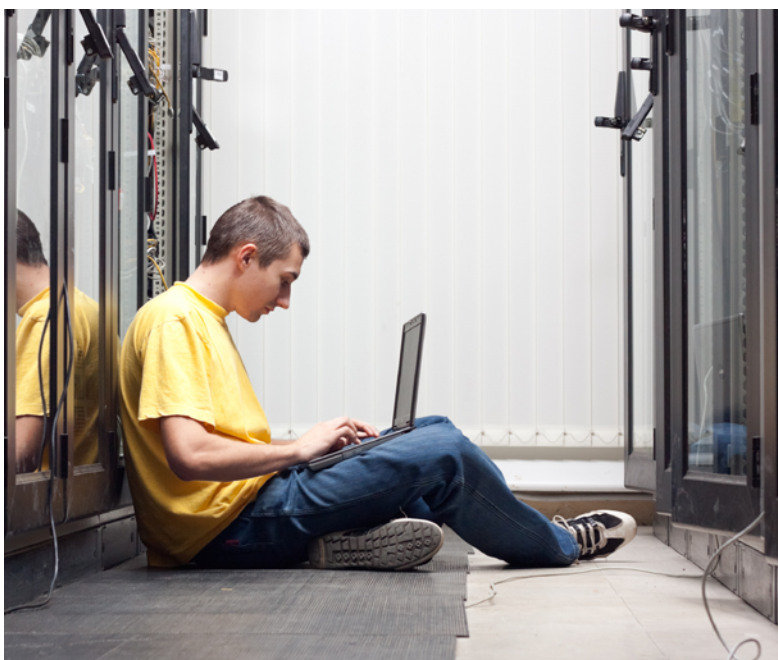
IDC definieert DataOps-rollen met een focus op kwaliteit voor

consistente en continue levering van datawaarde, waarbij een geïntegreerde en procesgeoriënteerde kijk op data wordt gecombineerd met automatisering en methoden analoog aan *agile software engineering*. Bij MLOps-jobs gaat het om het stroomlijnen en automatiseren van de volledige levenscyclus van machine learning (ML), waaronder het beheren en automatiseren van ML-data en pipelines.

ZELFDE IMPACT ALS 2000

Al Gillen, die bij IDC de unit rond softwareontwikkeling en open source leidt, verwacht een ingrijpende verschuiving in de samenstelling van het IT-personeel. "De impact lijkt op wat er plaatsvond in de jaren van 1997 tot 2002, toen de opkomst van het commerciële internet de prioriteiten op zijn kop zette voor een groot deel van corporate IT. Hierdoor werden grote aantallen webontwikkelaars en netwerkexperts ingehuurd."

Volgens hem zorgt de toenemende toepassing van cloudcomputing vandaag vergelijkbare overgangen in IT-teams. Als gevolg hiervan bevinden meer IT-medewerkers zich in wat IDC omschrijft als 'hybride rollen'. "Het zijn rollen die traditionele ontwikkelingsactiviteiten combineren met activiteiten van operationele professionals die in het verleden weinig of geen ontwikkelingsgerichte verantwoordelijkheden hadden."



ICT IS KAMPIOEN VAN EXTRALEGALE VOORDELEN IN ONS LAND

Als het gaat om extralegale voordelen doet geen enkele sector beter dan de ICT-sector. In twee domeinen zijn ICT'ers alvast kampioen: bedrijfswagens en thuiswerk.

In de ICT-sector kun je gemiddeld rekenen op 8,2 extralegale voordelen. De hospitalisatieverzekering (83 procent krijgt er één in de sector), maaltijdcheques (82 procent) en laptop (82 procent) zijn het populairst. Voor IT-profielen (die dus werken als IT'er, maar dan bij niet-IT-bedrijven) zijn de cijfers qua extralegale voordelen overigens gelijkaardig. Ter vergelijking: het algemene gemiddelde voor alle werkende Belgen is 6,55. De cijfers komen uit het Salariskompas van Jobat, een onderzoek bij 96.000 werkende Belgen.

ICT springt er absoluut uit op twee domeinen: bedrijfswagens en thuiswerk. De ICT-sector is het meest gul met bedrijfswagens. En ook in thuiswerk staat zowel de ICT-sector als het ICT-profiel bovenaan. Of **hoe ICT'ers volop worden ondersteund om zich te verplaatsen (met hun bedrijfswagen) én om thuis te werken.**



SECTOREN MET MEESTE BEDRIJFSWAGENS

- 1 – ICT: 74%
- 2 – Energie en milieu: 59%
- 3 – Elektronica: 59%

FUNCTIES MET MEESTE BEDRIJFSWAGENS

- 1 – Management en directie: 78%
- 2 – Advies en consultancy: 71%
- 3 – ICT: 71%

THUISWERK PER SECTOR

(Percentage van medewerkers die (af en toe) thuis kunnen werken)

- 1 – Telecom, ICT & internet: 84%
- 2 – Energie en milieu: 71%
- 3 – Bank en verzekeringen: 70%

THUISWERK PER FUNCTIE

(Percentage van medewerkers die (af en toe) thuis kunnen werken)

- 1 – ICT'ers: 85%
- 2 – Consultants: 77%
- 3 – Marketing en communicatie: 74%

Bron: Jobat Salariskompas 2023



DEZE VIER TRENDS BEPALEN DE TOEKOMST VAN CLOUD EN DATACENTERS

Het zijn economisch en geopolitiek hectische tijden voor bedrijven. Infrastructure & Operations-teams spelen een cruciale rol om de effecten daarvan te verzachten.

Onderzoeksbureau Gartner bepaalt vier trends die verder van invloed zijn op cloud-, datacenter- en edge-infrastructuur in 2023, en daarna. "Het is een moment om je te heroriënteren, je infrastructuur aan te passen en te heroverwegen. De kans om positieve veranderingen door te voeren die er misschien al lang hadden moeten zijn", aldus Paul Delory, VP analyst bij Gartner, die in dit kader deze trends aanhaalt.

TREND 1 CLOUDINFRASTRUCTUUR HERZIEN

Het gebruik van de public cloud is bijna universeel, maar veel toepassingen zijn ad hoc en slecht uitgevoerd. "I&O-teams (Infrastructure & Operations) hebben dit jaar de kans om haastig in elkaar gezette of slecht ontworpen cloudinfrastructuur te herzien, optimaliseren of vernieuwen om ze efficiënter, veerkrachtiger en kostenefficiënter te maken", stelt Paul Delory.

WANTED

**Technology
& Data talents**

Data&AI, Chatbot,
Security, Cloud, Mobile, ...

belfius.be/ITjobs

Belfius

De focus van refactoring van cloudinfrastructuur moet onder meer liggen op kostenoptimalisatie door overbodige, overgebouwde of ongebruikte cloudinfrastructuur te elimineren. En ook op de opbouw van bedrijfszekerheid in plaats van redundantie op serviceniveau. Volgens Gartner zal 65 procent van de applicatieworkloads in 2027 optimaal of klaar zijn voor cloudlevering, tegenover 45 procent in 2022.

TREND 2 NIEUWE SOORTEN INFRASTRUCTUUR

I&O-teams worden voortdurend uitgedaagd om te voldoen aan nieuwe en groeiende eisen met nieuwe soorten infrastructuur, waaronder edge-infrastructuur voor data-intensieve use cases, niet-x86-architecturen voor gespecialiseerde workloads, serverless edge-architecturen en 5G mobiele service. "Nieuwe applicatiearchitecturen vragen om nieuwe soorten infrastructuur", klinkt het.

Gartner voorspelt dat 15 procent van de on-premises productieworkloads in 2026 in containers draait, tegenover minder dan 5 procent in 2022. "Keer niet terug naar traditionele methoden of oplossingen alleen omdat ze in het verleden goed gewerkt hebben", stelt Delory. "Uitdagende periodes zijn tijden om te innoveren en nieuwe oplossingen te vinden om aan de eisen van het bedrijf te voldoen."

TREND 3 CLOUDPRINCIPES ON-PREMISE OVERNEMEN

Datacenters krimpen en migreren naar platform-gebaseerde colocationproviders. "In combinatie met

nieuwe as-a-service-modellen voor fysieke infrastructuur zullen datacenterteams deze cloud-achtige service-gerichtheid en economische modellen naar on-premises infrastructuur brengen", zegt Delory.

Volgens Gartner zal in 2027 zowat 35 procent van de datacenterinfrastructuur beheerd worden vanuit een cloud-based control plane, tegenover minder dan 10 procent in 2022. "I&O-professionals moeten zich dit jaar richten op het bouwen van cloud-native infrastructuur binnen het datacenter, het migreren van workloads van *owned facilities* naar *co-location facilities* of edge workloads, of het omarmen van as-a-service-modellen voor fysieke infrastructuur."

TREND 4 PRIORITEIT AAN VAARDIGHEDEN

Een gebrek aan vaardigheden blijft de grootste belemmering voor initiatieven om de infrastructuur te moderniseren, waarbij veel organisaties merken dat ze geen extern talent kunnen inhuren om deze vaardigheidstekorten op te vullen. "I&O leiders moeten de groei van operationele vaardigheden dit jaar tot hun hoogste prioriteit maken." Gartner voorspelt dat 60 procent van de datacenterinfrastructuurteams in 2027 over relevante automatiserings- en cloudvaardigheden zal beschikken, tegenover 30 procent in 2022.

» **Herbekijk** ook het SAI.BE-webinar: *Belfius data strategy: a journey towards a real-time platform in the cloud.*





ZIEKE LEERLINGEN VOLGEN LES DANKZIJ UNIEKE ICT-OPSTELLING

HET TECHNISCH VERHAAL VAN BEDNET

Zorgen dat zieke leerlingen toch verbonden blijven met hun klas: dat is het opzet van Bednet. Vorig jaar volgden meer dan 1.200 leerlingen les via Bednet. Het is een van de projecten die SAI.be actief ondersteunt. Bednet werkt niet met algemene oplossingen zoals Microsoft Teams, Google Meet of Zoom, maar rolde een eigen technische opstelling uit.

Ruim twintig jaar geleden ontstond Bednet als een project vanuit Stad Antwerpen. Vandaag telt de vzw een twintigtal vaste medewerkers, aangevuld met bestuursleden. Het project draait, zo lezen we in hun laatste jaarverslag, grotendeels op subsidies van de Vlaamse overheid (88 procent) aangevuld met sponsoring, goed voor zowat 2,4 miljoen euro.

40 PROCENT VAN SCHOLEN

In 2022 volgde 74 procent van de Bednetters les in het secundair onderwijs, 24 procent in het lager onderwijs en 2 procent in het kleuteronderwijs. Bednet werd vorig jaar het meest aangevraagd voor psychische problemen (39 procent), kanker (15 procent), ziekten van het bot-spierstelsel en bindweefsel (12 procent) en ziekten van het bloed (7 procent). Het aantal leerlingen dat Bednet aanvraagt door psychische problemen blijft stijgen.

“We bereiken nog altijd niet alle zieke leerlingen die in aanmerking komen. Slechts 40 procent van alle scholen heeft al met ons gewerkt, een cijfer dat we graag zien stijgen”, zegt Mathieu Tallon, directeur van Bednet. “De bekendmaking blijft dus enorm belangrijk om zo veel mogelijk mensen te informeren over de meerwaarde van Bednet. Het is gratis, eenvoudig om mee te werken en stimuleert de betrokkenheid van de zieke leerling in de klas.”

EIGEN OPSTELLING IN DE KLAS

Voor de technologische opstelling (zowel in de klas als bij de zieke leerling) legde Bednet een behoorlijk parcours af. Dat begon bij het onderzoeksproject ASCIT van het toenmalige Interdisciplinair Instituut voor Breedbandtechnologie, nu iMinds. “De allereerste prototypes zijn inderdaad twintig jaar geleden door iMinds ontwikkeld. De toestellen die we vandaag gebruiken, hebben we zelf ontworpen en brengen de bestaande hardwarecomponenten bij elkaar”, aldus Mathieu Tallon.

Het gratis Bednet-computermateriaal is speciaal ontwikkeld voor de specifieke situatie waarin een klasgroep fysiek aanwezig is in de klas, maar één of meerdere leerlingen vanop afstand deelnemen. “De klasset is plug & play: dankzij het frame met alle onderdelen is het systeem eenvoudig op te stellen en te verplaatsen in de klas, de school en zelfs daarbuiten”, klinkt het.

BEWEEGBARE CAMERA

Door het rechtopstaand scherm is de leerling zichtbaar in de klas. Dankzij de beweegbare camera kan de leerling rondkijken en inzoomen in de klas. De omgevingsmicrofoon met luidsprekers zorgt ervoor dat de leerling alles kan horen wat in de klas gebeurt en dat de klas de leerling hoort. De microfoon is draadloos te verplaatsen.



Een klas met een Bednet-leerling.
Door het rechtopstaand scherm is de leerling zichtbaar in de klas.

De Chromebook is los te klikken en apart te gebruiken. Zowel wifi als bekabeld internet zijn mogelijk.

Naast sponsors (zoals Proximus) heeft Bednet ook ICT-partners zoals The Rent Company (voor de levering en eventuele reparatie of vervanging van de Chromebooks, de beweegbare camera's en de omgevingsmicrofoons), Vectera (onderdeel van Teamleader, voor de live-streaming) en Achilles Design (voor het ontwerp en het design van de klasset). "Bij ICT-vragen en -problemen kunnen de leerling en zijn of haar klas snel en eenvoudig hulp vragen via de Bednet-chat."

EN DE LEERLING: BYOD

Voor de leerlingen zelf, de zogenaamde Bednetter, is er een aangepaste opstelling. Maar de organisatie ondersteunt ook de Bring Your Own Device-filosofie. Dankzij de Digisprong beschikken meer leerlingen over een eigen toestel. In 2022 maakte in totaal 41 procent van de Bednet-trajecten thuis gebruik van eigen materiaal om te Bednetten. In het secundair onderwijs is dat aandeel hoger (49 procent) dan in het basisonderwijs (19 procent). Al kan het ook anders. "Leerlingen die beschikken over een eigen laptop of computer, kunnen hierop Bednetten. Voor leerlingen die geen eigen toestel hebben, voorziet Bednet een Bednet-laptop met enkele toebehoren zoals een koptelefoon, muis en internetkabel."



*Mathieu Tallon, directeur van Bednet:
"De allereerste prototypes zijn twintig
jaar geleden door iMinds ontwikkeld."*

WAAROM GEEN ZOOM OF SMARTSCHOOL LIVE?

Opvallend is bovenal dat Bednet voor een totaal eigen oplossing kiest. Voor korte afwezigheden of momenten waarbij de hele klas online is, zijn de traditionele videocallsystemen zoals Zoom en Smartschool Live volgens de organisatie zeker en vast een goede oplossing.

Maar het is anders, zo benadrukken ze bij Bednet, wanneer de hele klas fysiek aanwezig is en één of meerdere leerlingen de lessen vanop een andere plek volgen. "Dan is Bednet de beste keuze. Het gratis Bednet-computermateriaal is namelijk speciaal ontwikkeld voor de specifieke situatie, waarin een klasgroep fysiek aanwezig is in de klas en één of meerdere leerlingen vanop afstand deelnemen."

PETER HINSSEN OVER AI EN ONZE ROL ALS IT'ERS

“ARTIFICIËLE
INTELLIGENTIE
IS DE VIERDE
GOLF IN IT.
HET GAAT
ALSMAAR
SNELLER”



Technologiegoeroe Peter Hinssen laat voor SAI.BE zijn licht schijnen op de trends in IT. AI staat daarbij prominent bovenaan. "IT moet bij deze evolutie proactief zijn en de lead nemen."

Het gaat hard met artificiële intelligentie. Een (klein) jaar geleden was er nog weinig enthousiasme over, vandaag is het helemaal omgekeerd. Scholieren maken hun schooltaken met ChatGPT, terwijl Midjourney en Dall-E afbeeldingen ontwerpen en Copilot helpt met code te schrijven.

Voor technologie-ondernemer, auteur, keynote speaker en nexxworks-oprichter Peter Hinssen is de boodschap aan IT'ers duidelijk: deze trend is er en zal blijven. "Technologische nieuwigheden komen en gaan. De metaverse is bijvoorbeeld leuk, maar vandaag hoor je er al veel minder over. Dan is de impact van AI veel groter", klinkt het. "ChatGPT zette ook de wereld op zijn kop. **Het was de eerste keer in de geschiedenis dat een algoritme op de cover van Time verscheen.**"

OVER DE IMPACT OP IT-JOBS

De snelheid waarmee AI mainstream wordt, doet Hinssen vermoeden dat de impact van de technologie enorm kan zijn, zoals op de arbeidsmarkt. Dat er jobs zullen verdwijnen, lijkt duidelijk. Maar nieuw is die evolutie ook al niet meer. Hij verwijst naar Volvo Trucks in Gent. "Daar produceren nog maar een paar mensen de voertuigen, samen met robots. De combinatie mens en machine", ziet hij. "Tegelijk heeft bijvoorbeeld generative AI ook voor IT'ers een enorm potentieel. Bijvoorbeeld als co-pilot bij het programmeren."

Zoals bij elke voorgaande technologische revolutie zullen er ook jobs gecreëerd worden. "Ik zit in de raad van bestuur bij Mediahuis, dat in razend tempo is omgevormd tot een digitaal bedrijf, met digitale pro-

ducten als speerpunt. **Of kijk naar Belfius. Daar zijn de jongste jaren in sneltempo heel wat datawetenschappers bijgekomen.**"

Op dezelfde manier zullen we vrij snel nieuwe beroepsgroepen zien. "Mensen die de specifieke content van een bedrijf bewerken en aanpassen, en die in de technologie ingeven zodat de anderen ermee aan de slag kunnen." Of er meer jobs bijkomen dan er verdwijnen, valt evenwel af te wachten. "In elk geval zal er stevige druk komen op *white collar jobs*", oppert hij.

OVER DE VIERDE IT-REVOLUTIE

Volgens Hinssen is dit de grootste technologische revolutie in jaren. "Voor mij is het de vierde grote golf die ik meemaak: eerst had je de digitale revolutie met het internet, daarna de mobiele revolutie met de smartphone en dan de cloud", somt hij op. Opvallend is dat bij al die revoluties dezelfde partijen opduiken. "De mobiele revolutie met Android en Apple, cloud met AWS en Azure en nu generatieve AI met OpenAI maar ook met Microsoft en Google. **Deze technologiegolf is, zoals de vorige, vooral een Amerikaanse aangelegenheid, waarbij Europa hoofdzakelijk volgt.**"

"OpenAI zorgde voor iets wat vroeger compleet onmogelijk leek. Het maakt Microsofts zoekmachine Bing opnieuw hip."

Maar deze vierde revolutie lijkt hem wel een belangrijke. "Opmerkelijk, want uiteindelijk zijn de wiskundige modellen achter AI al decennia bekend. Alleen is er nu pas de rekenkracht om er echt iets mee te

doen. De technologie was jarenlang slapend en nu is ze plots overal, een voorbeeld van hoe technologie zich vaak *gradually, then suddenly* ontwikkelt."

Bedrijven moeten dus nadenken over de manier waarop ze de technologie tot een asset kunnen omvormen, zonder er meteen alles op in te zetten. **"Maar je merkt dat de business rete-zot is van ChatGPT. Het doet me denken aan de tijd dat de marketingafdeling websites ging maken.** Er gaan ongelukken mee gebeuren, dat zie je nu al."

OVER DE ETHISCHE ASPECTEN

Er vallen nog flink wat knopen te ontwarren. "Er zijn nog heel wat vragen bij AI. Over veiligheid bijvoorbeeld. Er zijn zorgen over privacy en copyright. En natuurlijk ethische bezwaren", oppert Hinssen. "Zo weten we bijvoorbeeld niet wat de bias is in modellen van Google, Microsoft of OpenAI. We weten helemaal niet op welke manier die modellen getraind zijn."

Hinssen ziet bij AI het zogenaamde Luigi-effect uit de populaire game-reeks Mario Bros. "Dat is een goed-aardige goedgezakte, die ook best een evil kantje heeft en helemaal kan ontsporen." Dat kan AI ook best zijn. Hij verwijst naar de Tay-chatbot die Microsoft enkele jaren geleden op Twitter lanceerde. Die veroorzaakte controverses toen de bot opruiende en beledigende tweets begon te posten via zijn Twitter-account, waardoor Microsoft de dienst amper zestien uur na de lancering stopzette. Volgens Microsoft werd dit veroorzaakt door trollen die de dienst 'aanvielen' toen de bot antwoorden gaf op basis van die interacties.

Hinssen verwijst in dit kader ook naar Stanislav Petrov, de luitenant-kolonel van de Sovjet-strijdkrachten die in 1983 een mogelijke kernoorlog heeft voorkomen door (als mens) bewust in te gaan tegen het waarschuwingssysteem dat aangaf dat de Verenigde Staten vijf intercontinentale raketten richting de Sovjet-Unie hadden afgevuurd. "Petrov besloot die waarschuwing te negeren en schatte het in als loos alarm, wat het uiteindelijk ook was, ook al beweerde technologie het omgekeerde. Als hij zijn superieuren een Amerikaanse aanval had gemeld, had de USSR waarschijnlijk een volledige nucleaire tegenaanval bevolen tegen de Verenigde Staten en hun bondgenoten."

De mens houdt dus het best altijd de handen aan het stuur. Sommige zaken blijken voor een computer nu eenmaal ook erg moeilijk. "Dat zijn soms opvallend banale zaken, zoals een vijsje uit een doos halen", haalt Hinssen aan. Hij verwijst hierbij naar **de paradox van Hans Moravec**. "Wat een mens goed kan, is vaak moeilijk voor een computer."

OVER DE AI-WAPENWEDLOOP

Als we naar vandaag kijken, dan is er een grote AI-wapenwedloop aan de gang. Elke leverancier tracht er AI-likeble uit te zien. Techconferenties van IT-bedrijven van Cisco tot Salesforce beginnen met het overlopen van hun merites in AI en benadrukken ook AI in nieuwe aankondigingen.

"Maar Microsoft lijkt me momenteel toch in de winnende positie", vindt Hinssen. "Ze integreerden de technologie van OpenAI in hun zoekrobot Bing en hadden daar maar liefst 10 miljard dollar voor over. De eagerness waarmee Microsoft aankondigingen doet, is opmerkelijk", stelt hij. "OpenAI zorgde voor iets wat vroeger compleet onmogelijk leek. Het maakt Microsofts zoekmachine Bing opnieuw hip", klinkt het laconiek. "Het is goed dat



© Lies Willaert

Microsoft zijn nek uitsteekt. Ook al omdat AI een grote impact heeft op search."

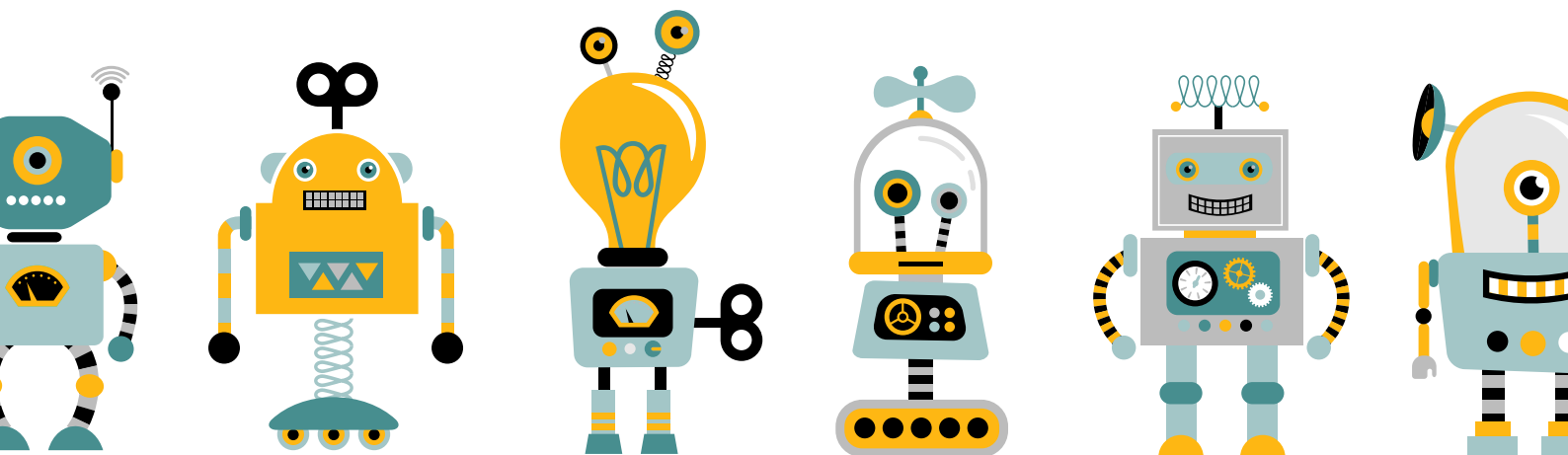
OVER ONZE ROL ALS IT'ERS

Zeker in het tijdperk van data en AI hebben IT'ers absoluut de lead. "Denk aan de uitdaging van data. De vraag is: hoe krijgen we data in een nuttig instrument? De grote uitdaging zit in *connecting the dots*. Je kunt veel *data lakes* bouwen, maar het connecteren is niet zo eenvoudig."

De van een IT'er of IT-afdeling verandert ook. "We're all in the information business right now. **Vroeger was een IT-afdeling per definitie technologisch. De T stond voorop, vandaag is dat de I**", stelt Peter Hinssen vast. "Wij moeten als IT'er mee zijn en sturing doen. In ons beroep van IT nemen we dan ook het best een zo proactief mogelijke rol op. Om zo als IT'ers in innovatie de lead nemen."



Webinar Peter Hinssen. Herbekijk als SAI.BE-lid het webinar van Peter Hinssen over 'The never normal for IT experts'.



DE HYPE VOORBIJ: HOE HELPT GENERATIVE AI DE IT-PROFESSIONAL?

Nu de storm rond generative AI en boegbeelden zoals ChatGPT en Dall-E gaan liggen is, wordt het tijd om te kijken wat deze technologie echt kan betekenen voor IT-professionals. In welke aspecten van jouw job kun je hiermee je voordeel doen? Heel wat, zo blijkt. Maar er schuilen ook nieuwe obstakels en gevaren.

“Generative AI is niet nieuw”, zegt Christophe Robyns, managing partner van Agilytic. “Wij gebruiken al verschillende jaren LLM’s (*large language models*, de specifieke vorm van generatieve AI om natuurlijke taal te begrijpen en genereren, n.v.d.r.), maar de leercurve van deze modellen is met een indrukwekkende snelheid verbeterd. Zelfs zonder of met weinig training krijg je al verbijsterende resultaten.” Het zorgt er vooral voor dat vele op generative AI gebaseerde tools nu al concreet inzetbaar zijn, ook ter ondersteuning van diversie IT-activiteiten. We overlopen even de belangrijkste domeinen.

1

CODE GENEREREN/CHECKEN/VERTALEN

Er bestaan verscheidene generative AI-modellen die IT-professionals bijstaan door het coderingsproces te auto-

matiseren. Met behulp van de opgelegde specificaties en voorbeelden kunnen herhaalde of routinematige programmeertaken door de machine worden overgenomen. Of je kunt een modelcode laten nakijken of zelfs van de ene taal naar de andere laten herschrijven. Zulke modellen vind je bij AWS en (weliswaar) bij Google. Ook Copilot van OpenAI staat hoog aangeschreven.

2

DOCUMENTEREN VAN APPLICATIES

Het voor vele programmeurs ‘noodzakelijke kwaad’ van software documenteren en handleidingen schrijven, kan met de juiste modellen snel en accuraat worden geautomatiseerd. Alle nodige documentatie wordt uitgeschreven en vertaald, en bij aanpassingen vlot mee geactualiseerd.

3

SYNTHETISCHE DATA

Met generative AI kun je kunstmatige data creëren die functioneel vergelijkbaar zijn met echte data, zonder specifiek naar de echte wereld te verwijzen. Dit is vooral nuttig wanneer er weinig echte data beschikbaar zijn of wanneer men weg wil blijven van privacygevoelige data. Zo kan men zonder massa's reële data toch waardevolle testen uitvoeren, machine learning-modellen trainen en scenario's simuleren.

4

NETWERK- EN SYSTEEMCONFIGURATIE

Met generatieve modellen kun je heel wat systeem- en netwerkconfiguratie automatiseren. Je kunt bijvoorbeeld de gewenste netwerkarchitectuur ingeven en het AI-model maakt zelf de nodige configuratiebestanden aan, meestal sneller en met minder fouten. Je kunt modellen ook aanleren wat normaal en gewenst gedrag is voor netwerken en systemen, zodat de modellen kunnen aangeven wanneer er vermeldenswaardige afwijkingen optreden.



Christophe Robyns, managing partner van Agilytic: "Het is leuk dat er meer bewustzijn is rond wat AI allemaal kan realiseren. Maar de huidige hype heeft ook gezorgd voor valse verwachtingen."

5

IT-HELPDESK ONDERSTEUND (OF UITGEVOERD) DOOR EEN CHATBOT

Dit is de meest gekende en besproken toepassing van generative in een IT-context. De uitdaging vandaag bestaat er niet alleen in om een natuurlijke dialoog te bouwen tussen chatbot en eindgebruiker, maar ook om de juiste vervolgacties te genereren, zoals een wachtwoord resetten of toegang verlenen tot een systeem. Belangrijk is dat je hiervoor niet zomaar een standaardoplossing inzet, maar eerder welke oplossing aanpast aan de eigen situatie en behoeften: toegang tot de eigen specifieke bedrijfsinformatie rond policy's, duidelijke regels en beperkingen rond de inhoud en toon van de chats enzovoort.

HOE KIES JE DE JUISTE TOOL?

Alle generative AI-tools voor de IT-omgeving opsommen, zou ons te ver leiden. Maar we delen wel graag de criteria die ML6 ons bezorgde om je te helpen bij jouw keuze:

- Performantie van het model (juistheid en accuraatheid van de resultaten). Dit wordt bepaald door de omvang van de datasets die gebruikt zijn voor de training van het model en het aantal modelparameters. Voor GPT3 en 3.5 waren dit er bijvoorbeeld 175 miljard.
- Modellatency of reactiesnelheid. Ook hier speelt het aantal parameters een rol: hoe meer parameters, hoe langer de reactietijd.
- Tokenlimiet: hoeveel woorden kunnen uitgewisseld worden in vraag en antwoord?
- Prijs voor gebruik. Bij commerciële modellen is dit doorgaans op basis van het aantal tokens en die prijs kan op dit moment aardig oplopen.
- De manier van toegang. Kies je voor een API naar een commercieel model of host je zelf een opensourcemodel? In het laatste geval moet je dan wel nog die hostingkosten in de vergelijking meenemen.
- Locatie en duur van opslag van data. Dit wordt vaak grotendeels bepaald door de dataprivacycompliance. Zo heeft Microsoft Azure voor Europa een aparte GPT API en apart model met opslag gebouwd.
- Mogelijke beperkingen op commercieel gebruik: te controleren bij gebruik van opensourcemodellen.

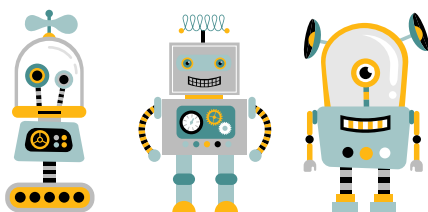
AANDACHTSPUNTEN

De eigen bedrijfssituatie is een van de belangrijkste aandachtspunten. Door de steeds omvattender beschikbare modellen, die vaak het resultaat zijn van jaren training met talloze data, kom je gemakkelijk in de verleiding om een standaardmodel als goed genoeg te beschouwen. **“Maar als iedereen datzelfde AI-model gebruikt, is het ook geen differentiator meer en kun je nooit een resultaat voorleggen dat echt je bedrijf representeert”,** waarschuwt Edle Everaert, business development unit coach bij ML6. Dat eigen data toevoegen geen kinderspel is, beseft ze maar al te goed: “De eigen data zitten bij veel bedrijven enorm verspreid, en zijn technisch moeilijk benaderbaar. Ik verwacht dan ook een nieuwe golf van datalake- en datamartinitiatieven (zie kader).”

Christophe Robyns wijst op een ander sluipend gevaar voor de IT'ers, de overdreven verwachtingen door de schijnbare eenvoud van de oplossing: “Het is leuk dat er meer bewustzijn is rond wat AI allemaal kan realiseren. Maar de huidige hype heeft ook gezorgd voor valse verwachtingen. Ik heb onlangs nog een uur nodig gehad om een klant uit te leggen wat wel en niet mogelijk was. Zijn probleem oplossen in enkele dagen was niet werkbaar, terwijl ChatGPT de indruk wekt dat alle problemen in een handomdraai op te lossen zijn.”

Last but not least wijst Edle Everaert op het belang van dataprivacy en gegevensbescherming: “Wanneer data nog eenvoudiger toegankelijk en verspreidbaar worden, is GDPR-compliance des te belangrijker. En dat gaat verder dan de traditionele bekommernissen. Je moet bijvoorbeeld ook op je hoede zijn voor scraping door foundation model providers en – wanneer je een publieke LLM gebruikt – het onbewust vrijgeven van data door medewerkers.”

Kortom: generative AI wijst ook de IT-afdeling de weg naar een rooskleurige toekomst. Maar de putten en hobbels op de weg kunnen erg pijnlijk zijn als je niet voldoende oplet.



- » **Herbekijk hier** het SAI.BE-webinar ‘Generative AI: hype, hope or hazard?’ met Geertrui Mieke De Ketelaere.
- » **Herbekijk hier** het SAI.BE-webinar ‘Conversational AI & ChatGPT at Microsoft’ met Laure Van Isterdael, Syrah Mohaideen en Kelly Vehent.



Edle Everaert, business development unit coach bij ML6: “De eigen data zitten bij veel bedrijven enorm verspreid en zijn technisch moeilijk benaderbaar. Ik verwacht dan ook een nieuwe golf van datalake- en datamart-initiatieven.”

VAN DATAMART NAAR DATAMESH

Een **datamart** is een verzameling van gegevens, vergelijkbaar met een datawarehouse, maar meestal met een kleinere hoeveelheid aan gegevens en vaak ingericht voor een specifiek doel.

Vergeleken daarmee bevat een **datalake** ruwe data die nog geen eindbestemming of specifiek nut hebben. “Een datamart is dikwijls opgezet wordt als laag bovenop een datalake waarbij een subset van de data in het datalake genomen wordt, inderdaad met een specifiek doel, dus keuze van bepaalde data, met specifieke data voorbereiding en querymogelijkheden”, stelt Edle Everaert van ML6.

Wat is er dan gebeurd met die **datawarehouse**? Zo’n datawarehouse is, volgens Everaert, dan weer de wat oudere term “die eerder het oudere, kleinschaligere equivalent is van de huidige datalake. De term datalake vervangt datawarehouse meer en meer om de exponentieel groeiende schaal weer te geven tegenover een datawarehouse”, stelt ze. “Datalake zit dus ‘vroeger’ in de data-architectuur en probeert alle data samen te brengen.”

Overigens is de databenadering volop in evolutie. “Naast de data-architectuur van datalake en datamart, een meer centrale opzet, bestaat er intussen ook weer de trend terug naar een **datamesh**architectuur, die weer meer gedistribueerd is”, stelt ze. “Welke keuze bedrijven ook maken tussen al die concepten, de kernboodschap is dat het op orde hebben van de eigen data vernieuwde aandacht krijgt.”



ZEVEN VRAGEN OVER IAC

WAT WE MOETEN WETEN OVER INFRASTRUCTURE AS CODE

Infrastructure as Code of kortweg IaC is aan een opmars bezig binnen organisaties. We overlopen de belangrijkste zaken en trends met Dag Wieërs, die tien jaar geleden mee aan de wieg stond van de IaC-automatisatietool Ansible. Tegelijk is hij een van de Linux-pioniers in ons land.

Code voor je infrastructuur: een trend is het zeker. De programmeertaal die in de GitHub-community bijvoorbeeld de meeste tractie wint, is eigenlijk helemaal geen programmeertaal in de klassieke betekenis van het woord. GitHub zag de laatste maanden en jaren namelijk een behoorlijke toename van HCL: de *HashiCorp Configuration Language*. Deze taal gebruik je niet zozeer om toepassingen te schrijven, maar om je infrastructuur te beschrijven. De opmars is alvast een indicatie voor het toenemend belang van Infrastructure as Code.

WAT IS IAC?

Bij Infrastructure as Code laten IT-operations teams automatisch hun infrastructuur provisionen, beheren en monitoren. "Meer specifiek hierbij wordt de configuratie beheerd als code en dus als tekst. **Die code met alle aanpassingen zit dan centraal in een zogenaamd versioning-systeem (bijvoorbeeld Git), wat voor meer transparantie en samenwerking zorgt binnen en tussen technische teams**", klinkt het.

Naast de code en de configuratie zit ook het beslissingsproces erin vervat. "Je controleert als infrastructuur-beheerder of alles draait zoals verwacht", stelt Wieërs. "De consequentie is dan ook dat je je infrastructuur goed moet kunnen beschrijven", stelt hij. "Bij IaC gaat het eigenlijk om het beheer van deze *meta-informatie* die je infrastructuur tekstueel omvat."



Dag Wieërs: "Het summum van IaC is het gebruik van containers."

WELKE TOOLS VOOR IAC?

Deze onderdelen zitten typisch in een IaC-stack:

- Versioningsysteem (Git, GitLab, Azure DevOps, ...)
- Configuration management tool (Puppet, Ansible, SaltStack, Terraform, ...)
- Automation engine voor CI/CD cfr. pipelines (Jenkins, Tower, GitLab, Azure DevOps, ...)

WAT IS IAC NIET?

Infrastructure as Code wordt weleens gelinkt aan andere termen, zoals (server)virtualisatie. Dat komt omdat ook virtualisatie abstractie maakt van de onderliggende infrastructuur. Al is virtualisatie nog iets anders. "Bij IaC zit alles wat je op een gestructureerde manier kunt aanspreken erin vervat, dus ook je netwerkinfrastructuur, VoIP-infrastructuur, printers of opslagsystemen, maar bijvoorbeeld ook je VMware of cloudinfrastructuur."

Wat hoort er overigens niet bij IaC? Dat zijn je data, die horen thuis in databases of op aparte datavolumes.

Het summum van IaC, volgens Wieërs, is overigens het gebruik van containers. "Een aanpassing aan je beschrijving van een infrastructuur-component leidt dan tot een nieuwe container die naadloos de oude container vervangt", stelt hij. "Veel bedrijven zijn nog niet klaar voor een volledige omslag, want **niet alle oplossingen zijn aangepast om in containers te draaien**."

Het is bovendien ook niet altijd mogelijk om bij IaC één unieke single version of the truth te gebruiken. "Vaak gaat het in een organisatie om meerdere opstellingen vanuit diverse teams. Niet alles is altijd meteen gecentraliseerd. Maar hoe verder je staat met IaC, hoe meer systemen naar elkaar convergeren en hoe groter de nood om informatie te delen."

WAT IS HET VERSCHIL TUSSEN IAC EN CONFIGURATION MANAGEMENT?

Eigenlijk kun je zeggen dat configuration management een stukje van IaC is, namelijk het deel om geautomatiseerd en gefaseerd uit te rollen, stelt Wieërs. "Configuration management is een discipline die al langer bestaat, al zowat dertig jaar, en waarbij het initieel om een theoretische beschrijving van systeemconfiguraties ging. De laatste vijftien jaar is configuration management geëvolueerd op het vlak van aansturing en automatisering, waarbij IaC een vanzelfsprekende voortzetting is van deze nieuwe mogelijkheden."

WAAROM IS HET NU ZO VAN TEL?

Dat IaC nu aan de orde is, daar zijn verschillende redenen voor. De tools zijn enorm geëvolueerd. De leveranciers stellen hun infrastructuur- en hardwareproducten er ook voor open. “Ze boden meer mogelijkheden om hun hardware en software te beheren. Die versnelling binnen IT onder druk van klanten zorgde ervoor dat leveranciers niet konden achterblijven.” **Het resultaat is dat IT-operations teams hun almaar complexere en allesomvattende infrastructuur beter kunnen aansturen.** “Vroeger gebeurde die automatisatie ook al, maar was men meer beperkt in de mogelijkheden. Iedereen deed zijn eigen ding met custom scripting in bijvoorbeeld Perl of shell scripts. Nu heb je standaard tools en interfaces.”

WELKE CODE DAN?

Bij Infrastructure as Code gaat het om code, diverse code. Shell scripts en Perl werden al gebruikt voor Unix en netwerkautomatisatie. Programmeertalen zoals Python en Powershell zijn vandaag eigen aan Linux- en Windows-omgevingen.

“Wat we zien, is dat de huidige automatisatietools hun eigen beschrijvende talen hebben ontwikkeld als abstractielaag, maar onderliggend terugvallen op een bekende programmeertaal.” Een voorbeeld van zo’n beschrijvende taal die dus ook aan belang wint, is HCL: de HashiCorp Configuration Language. HCL is zoals de naam suggereert een configuratietaal. HashiCorp staat aan de wieg van HCL en ontwierp ze initieel om te werken met het eigen Terraform-product. Intussen is HCL de snelst groeiende taal op Github.

WAT IS DE LINK MET AGILE EN DEVOPS?

Infrastructure as Code (IaC) is in principe een essentieel deel van een Devops-strategie. **“IaC laat ontwikkelaars toe met deze automatisatietools hun infrastructuuromgeving klaar te stomen voor apps** of nieuwe versies daarvan. Handmatige configuratie wordt zo overbodig. In een model van *continuous integration* en *continuous delivery*, waarbij apps constant worden gebouwd en aangepast, wordt configuratie en provisioning van onderliggende infrastructuur anders een vervelende flessenhals.”

Ook op Agile heeft het een weerslag. “Agile is een aanpak die vooral van tel was voor softwareprojecten. Maar die werkwijze wordt nu dus toegepast op het proces van het beheer van infrastructuur. Zo worden software en het beheer van machines eigenlijk gelijkwaardig behandeld.”



EVOLUTIE VAN CONFIGURATION MANAGEMENT

Begin jaren negentig werd er vanuit de academische wereld gezocht naar wiskundige modellen om het beheer van systemen te vereenvoudigen. “Deze **eerste generatie systemen** die hieruit voortvloeiden, zoals **CFEngine** en **bcfg2**, waren behoorlijk strikt in gebruik en complex om te hanteren. Deze tools hadden een beperkte maar fervente aanhang”, aldus Dag Wieërs.

Op basis van deze ideeën, ontstond rond de eeuwwisseling in de communities van opensourceontwikkelaars nieuwe toepassingen van de **tweede generatie** (zoals **Puppet** en **Chef**). “Die boden functioneel heel wat voordelen, maar keken vooral vanuit een ontwikkelaarsperspectief naar noden en oplossingen.”

De grote doorbraak van configuration management kwam er vanaf 2012. “Toen werd er ook vanuit de communities voor *system administration* gezocht naar de huidige oplossingen van de **derde generatie** (zoals **SaltStack** en **Ansible**), waarbij het gemakkelijk uitbreiden van de tool (door middel van Python- en Powershell-modules), maar ook het gemakkelijk uitrollen (agentless) centraal stond. Een meer cloud-geïntegreerd systeem is Terraform van Hashicorp.”

Deze praktische voordelen brachten configuration management, volgens Dag Wieërs, tot waar het vandaag staat: “Een onmisbare IaC-tool voor het beheer van IT-infrastructuur.”

CASE FEDERALE OVERHEIDSDIENST JUSTITIE

HOE HYPERAUTOMATION DE FACTURATIE STROOMLIJNT

Facturatie is een must voor organisaties, maar tegelijk ook een omslachtig proces. De Federale Overheidsdienst Justitie maakte zijn facturatie efficiënter door hyperautomation en low code te gebruiken. “Software op maat is vaak niet langer de beste manier, zelfs niet als je complexe processen hebt.”

UITGANGSPUNT: HET ADMINISTRATIEVE PROCES VAN DE TAXATIEBUREAUS

De Federale Overheidsdienst Justitie doet een beroep op heel wat externe leveranciers, gaande van slotenmakers tot catering, medisch personeel en vertalers. Op basis van bepaalde tarieven, die wettelijk zijn vastgelegd, stellen de dienstverleners hun facturen op en dienen ze in bij het bevoegde lokale taxatiebureau.

Elk arrondissement in België heeft zijn eigen taxatiebureau. Het is de taak van zo'n taxatiebureau om de facturen en andere vereiste documenten te controleren en goed te keuren. Het enorme aantal facturen dat werd verstuurd, door veel verschillende experts, leidde echter tot **moeilijke handmatige administratieve processen, wat resulteerde in een enorme achterstand en vaak te late betalingen.**





Het proces verliep niet alleen niet soepel voor de interne organisatie, maar veroorzaakte ook discussies met externe leveranciers over betalingen, waardoor tijd verloren ging voor het bespreken van de projecten waarvoor de FOD Justitie hun deskundige mening vroeg.

Na het ontvangen van externe kritiek van de experts en in het licht van het digitale transformatieproject dat werd gestart, ontwikkelden ze een plan om het proces aan te passen aan hedendaagse technologieën. Justinvoice, een meer gestroomlijnd en gedeeltelijk geautomatiseerd proces, is het resultaat van deze samenwerking.

Het baseert zich op low-code toolboxen, zoals het Microsoft Power Platform. RoboRana, een expert in hyperautomatisering uit Kontich, hielp om hun proces efficiënter te maken en hun huidige digitale aanbod uit te breiden naar zowel burgers als interne medewerkers door middel van low-codetechnologieën. Bij hen valt low code en procesautomatisatie onder de bredere term van hyperautomation.

DE AANPAK: VEEL AANDACHT VOOR CHANGE MANAGEMENT

Een van de grootste complexiteiten van het project was om het proces tussen de verschillende lokale taxatiekantoren te stroomlijnen. Aangezien elk kantoor onafhankelijk van elkaar werkt, hebben ze in de loop der jaren allemaal hun eigen manier van werken ontwikkeld. "Ook omdat het project op federaal niveau werd geïnitieerd, was er veel weerstand tegen verandering tijdens de eerste analysefase", vertelt Lorenz Verheyden, managing partner bij Roboest, de Microsoft Unit van RoboRana. **"De verschillende kantoren wilden zo veel mogelijk van hun eigen manier van werken behouden in de toekomstige oplossing."**

Daarom was verandermanagement een van de meest uitdagende aspecten van het project."

Bovendien moest de end-to-end oplossing volledig geïntegreerd worden met het JustOnWeb-portaal van de FOD Justitie, dat hoge eisen stelt op het gebied van beveiliging, UX en toegankelijkheid.

In het 'vorige' scenario verstuurden de meeste experts hun facturen al digitaal via e-mail. Daarom ging dit project niet over digitalisering, maar over het transformeren van het proces door de juiste digitale gegevens met elkaar te verbinden en te herstructureren, zodat de werklust efficiënter kan worden beheerd.

DE OPLOSSING: EEN SLIM MAILINGSYSTEEM EN WEBPORTAAL

In nauwe samenwerking met de medewerkers van de FOD Justitie en het Crossborder-team brachten procesautomatiseringsdeskundigen de procesflow in kaart en bepaalden ze een actieplan om dit te optimaliseren en te automatiseren.

Met behulp van Microsoft low-codetools slaagden ze erin om een **efficiënter systeem op te leveren waarbij facturen nog altijd gemaïld kunnen worden maar nu automatisch intern naar het juiste team gedistribueerd worden.** "En dit zonder extra werk voor de externe experts. Bovendien kunnen de experts nu hun facturen uploaden via een low-codewebportaal, zodat ze de status van elke ingediende factuur kunnen volgen. Dit creëert een duidelijk overzicht van alle dossiers, zowel voor de interne kenniswerkers van de FOD Justitie als voor de externe experts."

Tot slot kunnen managers met het nieuwe systeem gemakkelijk de status van individuele betalingen en de werklust van hun teams volgen.

Zo beschikken ze over alle nodige tools om hun interne organisatie te stroomlijnen.

HET RESULTAAT: EFFICIENTER PROCES, SNELLERE BETALING

De oplossing heeft momenteel meer dan 700 actieve experts die het webportaal gebruiken en die in totaal duizenden facturen hebben ingediend. "Bovendien is de **gemiddelde betalingstermijn van de facturen met meer dan 7 dagen verkort en wordt 70 procent van alle facturen nu binnen de betalingstermijn van 30 dagen betaald**", oppert Lorenz Verheyden.

Hoewel procesautomatisering en low-codetechnologieën al geruime tijd bestaan, zijn overheidsdiensten vaak terughoudend geweest om deze technologie te gebruiken voor hun betalingsprocessen. "Maar de snelle ontwikkeling van de tool en zijn toepassingen hebben bijgedragen aan een hernieuwd vertrouwen in de technologie."

Het geval van Justinvoice is, volgens Lorenz Verheyden, een goed voorbeeld van de toepassing van het Microsoft Power Platform om end-to-end automatisering mogelijk te maken. "Dit project laat zien dat software op maat niet langer de beste manier is, zelfs niet als je complexe processen hebt. Met een levertijd van acht weken is het moeilijk om tegen deze resultaten in te gaan."

Voorts is de Justinvoice web portal de eerste (en op dit moment enige) low-codeapplicatie die volledig geïntegreerd is in de JustOnWeb-portal. "Dit project laat zien dat overheidsinstellingen gebruik kunnen maken van low-codetoolboxen, zoals het Microsoft Power Platform of andere, om hun huidige digitale aanbod uit te breiden naar zowel burgers als interne medewerkers door middel van low-codetechnologieën."



HOE STAAT HET MET CMMI?

ISACA heeft zijn Capability Maturity Model Integration (CMMI) bijgewerkt met drie nieuwe model domeinen: datamanagement, peoplemanagement en virtual work. Deze update geeft ook Belgische organisaties meer flexibiliteit in hun CMMI-strategie. “Bedrijven beschouwen het CMMI als een stevige basis om succesvol te navigeren door de complexiteit van digitalisering, met behoud van sterke cybersecuritymaatregelen.”

Information Systems Audit and Control Association, daar staat ISACA voluit voor. Het is een internationale beroepsvereniging in de vakgebieden IT-governance, IT-auditing, informatiebeveiliging en risicobeheer van automatisering. Recent maakte het een nieuwe update bekend van haar CMMI-model. CMMI verstrekt richtlijnen voor de continue verbetering en onderlinge afstemming van processen en best practices.

Al meer dan dertig jaar helpt CMMI organisaties. “CMMI heeft een bewezen staat van dienst in het aanpakken van problemen in de hele organisatie, met de focus op resultaatgerichte prestaties voor snellere, goedkopere en betere resultaten”, zo vat Ron Lear, vicepresident frameworks en modellen bij ISACA, het samen.

“Met het CMMI-model kunnen organisaties hun prestaties verbeteren, de kwaliteit verhogen, efficiënter werken en beter voldoen aan de behoeften van hun klanten”, aldus Ron Lear. Hij haalt eigen onderzoek aan. “Uit het laatste prestatierapport van ISACA blijkt dat organisaties die CMMI toepassen 81 procent van hun doelstellingen bereiken, de productiviteit tot 77 procent verhogen en de productkwaliteit tot 80 procent verbeteren”, stelt Lear.

NU OOK DATAMANAGEMENT

ISACA's Capability Maturity Model Integration, oftewel CMMI, komt nu met een belangrijke update voor het model met drie nieuwe model domeinen: datamanagement, peoplemanagement en virtual work. Hierdoor hebben organisaties nog meer flexibiliteit om hun CMMI-strategie

af te stemmen op hun unieke behoeften. Die update is absoluut aan de orde, klinkt het. De bijgewerkte versie van CMMI focust op databeheer, personeelsbeheer en effectiviteit van een virtuele werkplek. **“Dit nieuwe model richt zich op belangrijke gebieden die momenteel van groot belang zijn voor veel organisaties, zoals het kwaliteits- en datamanagement, en hoe ze ervoor kunnen zorgen dat hun medewerkers optimaal presteren”,** zegt Ron Lear. “Dit maakt de standaard alleen maar beter. Die was al de gouden standaard als routekaart om producten te lanceren, diensten te leveren en leveranciers te beheren om doelen te bereiken met meetbare resultaten. Terwijl het ook het werk van iedereen vergemakkelijkt.”

HOEVEEL GEBRUIKERS?

Wereldwijd gebruiken momenteel meer dan 11.000 bedrijven het CMMI-model en de jaarlijkse groei bedraagt meer dan 10 procent. “Hoewel het gebruik van CMMI in België, de Benelux of Europa tijdelijke tegenslagen kende door de pandemie, benadrukken de interne datasets van ISACA de voortdurende wereldwijde erkenning van CMMI als vitaal model”, aldus Lear. Hij wijst hierbij op de betere organisatorische capaciteiten, procesvolwassenheid en de garantie op sterke cybersveiligheid.

In ons land is er nog een weg te gaan qua CMMI-gebruik bij organisaties. Bij ISACA halen ze alvast drie bedrijven in België aan die het CMMI-model aanwenden: Dana Belgium, European Air Traffic Management Organisation (oftewel Eurocontrol) en NTT Data Belgium.

SECURITY

In elk geval ziet Lear CMMI na dertig jaar nog verder groeien, ook als de economie tegenzit. “In een krimpende economie kunnen organisaties uitdagingen beter doorstaan door zich te richten op bedrijfsprestaties. Dit helpt ze hun kosten te verlagen, efficiëntie te creëren, op tijd te leveren en de algehele kwaliteit te verbeteren.”

Nu bedrijven herstellen en digitale transformatie omarmen, is er volgens hem een hernieuwde focus op de toepassing van CMMI. “Multinationals in diverse sectoren binnen Europa erkennen en omarmen actief de waarde van CMMI”, stelt hij. “Ze beschouwen het als een stevige basis om succesvol te navigeren door de complexiteit van digitalisering, met behoud van sterke cybersecuritymaatregelen.”

Ook het element security mag niet worden onderschat. “De behoefte aan sterke processen, volwassen capaciteiten en effectieve cybersecuritymaatregelen is in deze context nog belangrijker geworden”, klinkt het. “Het State of Cybersecurity-onderzoek toont aan dat 43 procent van de *digital trust professionals* binnen hun organisatie de afgelopen twaalf maanden meer cyberaanvallen meemaakte.” Met het CMMI-model kunnen organisaties hun prestaties verbeteren, de kwaliteit verhogen, efficiënter werken en beter voldoen aan de behoeften van hun klanten.



Ron Lear, vicepresident frameworks en modellen bij ISACA: “CMMI is de gouden standaard voor een routekaart om producten te lanceren, diensten te leveren en leveranciers te beheren om doelen te bereiken.”

DRIE NIEUWE DOMEINEN IN CMMI

Deze drie nieuwe domeinen in CMMI sluiten zich aan bij de vijf bestaande domeinen: development, services, suppliermanagement, security en safety.

1/ DATAMANAGEMENT

Het domein en de praktijken binnen CMMI datamanagement stellen organisaties in staat om data te organiseren en te gebruiken binnen de grenzen van de zakelijke vereisten. Het biedt ook richtlijnen om data-integriteit te controleren. Dit helpt om effectieve besluitvorming te stimuleren en consistente communicatie te bevorderen, zodat organisaties hun prestatiedoelen kunnen behalen.

2/ PEOPLEMANAGEMENT

CMMI peoplemanagement biedt richtlijnen om het personeelsbestand van een organisatie af te stemmen op haar zakelijke doelstellingen en geeft individuen en werkgroepen de nodige ondersteuning om succesvol te zijn.

3/ VIRTUAL WORK

Het domein en de praktijken binnen CMMI virtual work omvatten het identificeren, beoordelen en aanpakken van virtuele, remote en hybride werkbehoefte, beperkingen en flexibele oplossingen op een systematische en consistente manier.



ZEVEN DIENSTVERLENERS VOOR INFRASTRUCTUUR EN CLOUD GEWIKT EN GEWOGEN

Ook in het cloudtijdperk van Azure, AWS en Google Cloud zijn er dienstverleners nodig voor infrastructuur. Cloudproviders doen niet alles en er bestaat ook nog zoiets als de private cloud en het eigen datacenter. We zetten de belangrijkste infrastructuuroutsourcers voor ons land op een rijtje.



We vallen voor deze analyse voor een flink deel terug op de inschatting van research- en adviesbureau S-Square, dat een kwalitatief onderzoek deed bij 70 Belgische outsourcingklanten op basis van meer dan 200 outsourcingcontracten. Hierbij zijn, qua infrastructuur, vooral deze zeven aanbieders van tel.



1. ATOS

Atos

Atos is een wereldwijd bedrijf voor technologiediensten, infrastructuur en clouddiensten met 11,3 miljard euro omzet, 110.000 werknemers en een aanwezigheid in meer dan 70 landen. Intussen splitste Atos zich op in twee entiteiten: Evidian (data en applicaties) en Atos (Tech Foundations, infrastructuur-gedreven). "Atos verwacht dat zijn data- en applicatiemarkt in de loop van de tijd zal groeien, terwijl de traditionele infrastructuur-activiteiten vermoedelijk geleidelijk zullen krimpen. Het gelooft dat deze splitsing een scherpere focus van elke entiteit mogelijk maakt", aldus Vikrant Sarin, managing director van S-Square. "Maar de situatie heeft wel geleid tot onzekerheid bij zowel klanten als analisten."

Atos is, volgens Sarin, **een van de weinige bedrijven met een compleet serviceportfolio voor applicaties, infrastructuur en beveiliging. Dit wordt ook weerspiegeld in het grote aantal zogenaamde multi-towercontracten** (die over meerdere domeinen gaan), waarvan Atos een vrij hoog aantal voor zijn rekening neemt. "Dit zal helaas ver-

anderen met de splitsing." De dienstenleverancier blijft, volgens Sarin, een sterke cloud-transformatiepartner met een volwassen portfolio inclusief een sterk hybride cloud-aanbod dat gebruik maakt van de Atos One-cloud.

"Ze hebben sterke mogelijkheden voor werkplek- en servicedeskdiensten. Maar infrastructuurdiensten vertegenwoordigen 50 procent van hun activiteiten."

POSITIEF

- Sterke staat van dienst en capaciteiten in infrastructuur
- Goede referenties in cloudtransformatie en hybride cloud
- Nearshore mogelijkheden

NEGATIEF

- Voortdurende splitsing van het bedrijf veroorzaakt onzekerheid bij klanten en werknemers
- In verschillende landen actief, maar daarom nog geen wereldwijd netwerk
- Beperkte marktaanwezigheid voor toepassingen buiten de overheid/EU

2. CAPGEMINI

Capgemini

Capgemini heeft wereldwijd 360.000 werknemers, waarvan ongeveer 2.000 in België. Het haalt een jaaromzet van 22 miljard euro. Het bedrijf focust sterk op Europa (50 procent van de inkomsten) en ook Belux is een speerpunt. Hun drie belangrijkste servicedomeinen zijn: strategy & transformation (8 procent), applications & technology (63 procent) en operations & engineering (29 procent). "Capgemini is een van de weinige bedrijven met sterke capaciteiten in zowel applicaties als infrastructuur, hoewel **infrastructuur- en clouddiensten in België ondervertegenwoordigd zijn in vergelijking met de groep**", stelt Vikrant Sarin vast. Onder leiding van CEO Aiman Eizzat heeft Capgemini zijn groepsmaatschappijen geconsolideerd onder vier merken: Capgemini, Capgemini Invent (consulting), Capgemini Sogeti (testing en capaciteitsdiensten) & Capgemini Engineering (Altran).

Capgemini heeft, volgens Sarin, sterke capaciteiten op het gebied van SAP en is toonaangevend in S/4 HANA-transformaties in heel Europa. "Met Capgemini Engineering zijn ze een van de leiders op het gebied van productontwikkeling."

POSITIEF

- Wereldwijd bereik met lokale aanwezigheid voor een goede culturele fit
- Sterke capaciteiten in strategie, transformatie, digitaal en cloud, en beveiliging
- Sterk groeitraject

NEGATIEF

- Clouddiensten ondervertegenwoordigd in België

3. CEGEKA



Cegeka is de enige partij van Belgische origine in deze lijst. Het is een Europese IT-dienstverlener met 744 miljoen euro aan laatst gerapporteerde jaaromzet met meer dan 5.500 werknemers in 11 Europese landen. Cegeka zet in op 5G, AI en cloud om zijn groei voor het volgende decennium te stimuleren. Dit familiebedrijf bestaat nu dertig jaar en is zowel organisch als door overnames gegroeid. Recente overnames zijn onder andere KPN Consulting en cybersecurityspecialist SecurIT in Nederland en Microsoft Azure-specialist DexMach in België.

België vertegenwoordigt nog altijd iets meer dan de helft van de totale inkomsten en Nederland nog eens 30 procent. "Cegeka heeft een gebalanceerd portfolio van infrastructuur- en applicatiediensten. In België is de business 40-40-20 verdeeld over infrastructuurdiensten, applicatiediensten en professionele diensten", stelt Sarin. **"Cegeka is vooral actief in de middelmarkt en de onderkant van de bovenmarkt. Overheid en zorg zijn hun twee grootste gebieden.** Ze hebben ook een sterk marktaandeel bij de

kleinere banken en verzekeringsmaatschappijen." Cegeka is, volgens de analist, een sterke speler in infrastructuur- en clouddiensten. "Ze hebben een vrij compleet portfolio van datacenter-, werkplek-, service-desk- en cloud-transformatiediensten. Op het gebied van applicaties zijn ze vooral actief in maatwerkontwikkeling, voornamelijk binnen de overheid en de gezondheidszorg. Ze hebben een Business Solutions-aanbod op basis van Microsoft-technologie."

POSITIEF

- Sterke lokale aanwezigheid en culturele fit
- Sterke Infrapraktijk met goede mogelijkheden voor cloudtransformatie
- Bouwen aan verticale oplossingen met behulp van nieuwe technologieën

NEGATIEF

- Geen offshore of wereldwijde capaciteit
- Toepassingsmogelijkheden en referenties niet op hetzelfde niveau als bij veel andere infrastructuurspelers uit deze lijst

4. DXC



DXC is een wereldwijd bedrijf voor toepassingen, digitale transformatie en infrastructuur- en clouddiensten met een omzet van 17,7 miljard dollar en 130.000 werknemers. Ze zijn actief op het gebied van zowel applicaties als infrastructuur. DXC is georganiseerd volgens twee grote servicelijnen: Global Business Services (GBS) met onder meer uit analytics & engineering, applications

en business process services. En Global Infrastructure Services (GIS), die cloud & security, IT-outsourcing en modern workplace omvat.

DXC heeft onder zijn nieuwe leiding een transformatie ondergaan en bouwt moderne toepassingen op een veilig cloudplatform. **"Terwijl GBS 50 procent van hun wereldwijde inkomsten uitmaakt, vertegenwoordigt het in de BeLux zelfs 75 procent van hun activiteiten, wat de focus van het bedrijf benadrukt"**, stelt Sarin. "Ze hebben bijna 1.000 mensen in België en zijn een belangrijke speler, vooral binnen de overheidssector, waar ze veel sterke referenties hebben rond digitale transformatie voor overheidsdiensten en de burger", zegt Sarin. "Voorts is DXC vooral sterk in de verzekeringssector, waar ze hun eigen verzekeringsplatform hebben en niet alleen IT- maar ook business process -diensten leveren."

POSITIEF

- Sterke vaardigheden in digitale transformatie
- Evenwichtig portfolio van applicaties en infrastructuur
- Sterk in de ontwikkeling van applicaties op maat en digitale transformatie
- Zeer sterk in de overheidssector

NEGATIEF

- Beperkte aanwezigheid buiten de publieke sector
- Wereldwijde omzet krimpt nog altijd



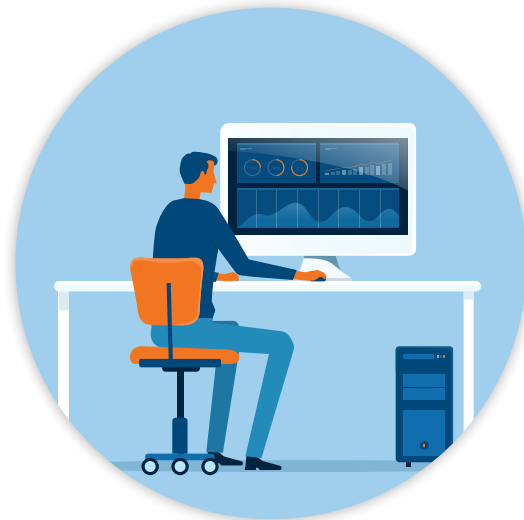
5. FUJITSU



Fujitsu is een wereldwijd technologisch dienstverlenend bedrijf met 130.000 werknemers en een omzet van 32 miljard dollar. “Hoewel 70 procent van hun inkomsten uit Japan komen, zijn ze echt wereldwijd aanwezig in meer dan 180 landen. Technologische diensten vormen 65 procent van hun inkomsten, de rest zijn producten.”

Voor infrastructuur- en clouddiensten zijn ze, volgens Sarin, een van de grootste spelers ter wereld. **“In België behoort Fujitsu tot de belangrijkste spelers voor infrastructuur- en clouddiensten”**, weet Sarin. Fujitsu heeft 650 mensen in België en nog eens 700 die vanuit wereldwijde deliverycentra voor Belgische klanten werken. “Ze bieden datacenter-, infrastructuurbeheer-, cloud-transformatie-, servicedesk- en werkplekdiensten aan. Ze hebben ook hun wereldwijde Center of Excellence voor blockchain in België en een sterke ServiceNow-praktijk.”

Bijna de helft van Fujitsu's business komt van Europese instellingen en de overheidssector. “Wij denken dat ze met hun volwassen aanpak en leveringscapaciteit en met hun flexibel model zeer geschikt zijn voor klanten in het middensegment van de markt, waar ze een goede culturele fit hebben. We zien ze ook vaak in de Europese tak van grote Japanse conglomeraten.”



POSITIEF

- Volwassen serviceportfolio en flexibele klantgerichte aanpak
- Zeer geschikt voor klanten in het middensegment van de markt
- Mogelijkheid om end-to-end digitale oplossingen te bieden

NEGATIEF

- Minder geïndustrialiseerd tegenover sommige concurrenten
- Zwakke aanwezigheid buiten Europese instellingen en Japanse bedrijven

6. HCLTECH



HCLTech is een wereldwijd IT-dienstverleningsbedrijf met een omzet van 12,3 miljard dollar en 220.000 werknemers. HCLTech is georganiseerd in de bedrijfssegmenten IT & Business services (72 procent), Engineering & R&D services (16 procent), en Products & Platforms (12 procent). “Terwijl hun portfolio van IT- en bedrijfsdiensten bestaat uit toepassingen, cloud & infrastructuur en BPO-diensten (business process outsourcing), zien we **in België dat ze een zeer sterke rol spelen in cloud- en infrastructuurdiensten**”, stelt de analist.

HCLTech biedt, volgens Sarin, uitgebreide mogelijkheden voor cloudmigratie, cloudactiviteiten en cloud native ontwikkeling. “Hoewel HCLTech in België niet het marktaandeel heeft van Kyndryl of Atos, heeft het enkele

klanten die binnen hun branche tot de top behoren. Zonder vast te zitten aan legacy datacenters of een groot of verouderend lokaal personeelsbestand, heeft het een *public cloud first* -mentaliteit die we niet vaak zien bij providers. HCLTech heeft een overeenkomst met de Enterprise Business Unit van Proximus om zich te richten op de kleine en middelgrote markt voor de levering van hybride clouddiensten.”

POSITIEF

- Sterke cloudtransformatiecapaciteiten met cloud first-mentaliteit

NEGATIEF

- Lokale aanwezigheid is niet op het niveau van concurrentie
- Wordt nog altijd gezien als een Indiase speler zonder lokale competenties

7. KYNDRYL

kyndryl

Met ruim 4.000 klanten, waaronder 75 procent van de Fortune 100, blijft Kyndryl een vooraanstaande partner voor de meest complexe transformatieprojecten en engagementen. "Kyndryl is 's werelds grootste leverancier van infrastructuurdiensten", stelt de analist. "Ze beheren de helft van alle mainframesystemen ter wereld." Maar het gaat intussen veel verder. **Zo is het al bijna twee jaar geleden dat Kyndryl zich afsplitste van IBM. "Sindsdien smeden ze nieuwe allianties met de grote hyperscalers en technologieleveranciers, en bouwen ze vaardigheden op."**

Kyndryl richt zich op het leveren van beheerde infrastructuur en cloud-transformatiediensten op een best of breed hybride cloud platform. Ze zijn georganiseerd volgens zes kernpraktijken, waaronder de kernaanbiedingen cloud (33 procent), core enterprise en z-cloud (33 procent) en de andere praktijken security & resiliency (13 procent) application, data & AI (4 procent), network & edge (8 procent) en digital workplace (8 procent).

Ook in België is Kyndryl ondanks de opsplitsing een van de grootste IT-dienstverleners. "De omvang van hun infrastructuurdienstenpraktijk is twee keer zo groot als die van de naaste concurrent. Ze hebben een groot klantenbestand met financiële diensten die meer dan 50 procent van hun activiteiten uitmaken, maar ook een grote aanwezigheid in de productiesector."

POSITIEF

- Marktleider in complexe infrastructuur en mainframeservices
- Sterke hybride cloudcapaciteit met eigen datacenters met gedeelde oplossingen
- Sterke vooruitzichten met allianties met best-in-class partners

NEGATIEF

- Verscheidene afhankelijkheden van IBM op bepaalde gebieden (consulting en applicaties)



WIE IS DE LEIDER IN BELGIË?

S-Square ziet Kyndryl als leider in ons land als het gaat om diensten rond cloud en infrastructuur. "Zij zijn de grootste leverancier van infrastructuurdiensten in België met een goede en constante klanttevredenheid", klinkt het.

In de categorie van uitdagers in de markt zijn er vijf bedrijven: Fujitsu, Cegeka, HCLTech, DXC en Capgemini. "Fujitsu is erg sterk in de EU en bij klanten in het middensegment van de markt. Cegeka doet het goed bij overheidsinstellingen, publiek-sociale instel-

lingen en kleinere banken. HCLTech heeft een kleine portefeuille met Belgische topnamen. DXC verbetert zijn klanttevredenheid enorm en wil groeien in cloud. Capgemini zit in een stevig groeitraject."

Atos was bij de vorige oefening een van de leiders in ons land, maar door de tegenvallende klanttevredenheid plaatst S-Square Atos in zijn laatste analyse (streng) bij de *low performers*. "Al geloven we erg in hun onderliggende fundamenten en sterke mensen", klinkt het. In het segment van de nichespelers is er volgens de analist nog één aanbieder: Stefanini, dat zich vooral richt op servicedesk en werkplekken.



VIER MEDISCHE TOEPASSINGEN DIE CYBERCRIMINELLEN OP HET OOG HEBBEN

De zorgsector is een van de sectoren die steeds meer gevisieerd worden door cybercriminelen. Maar bij deze sector zijn de aanvalspatronen soms wel heel erg specifiek.

Elke sector loopt vandaag natuurlijk voortdurend het risico van een datalek, een ransomwareaanval of criminelen die toegang krijgen tot hun netwerk en de controle over hun systemen overnemen. De gezondheidszorg vormt daarop geen uitzondering, zeker niet na de coronapandemie.

Daar komt nog bij dat de zorg ook steeds meer gevisieerd lijkt te worden. Volgens een recent rapport van Orange Cyberdefence vielen in vier sectoren meer slachtoffers

van cybercriminaliteit en afpersing in het bijzonder. Dat waren de **nutssector (+51 procent)**, het **onderwijs (+41 procent)**, de **financiële en verzekeringssector (+11 procent)** en de **gezondheidszorg (+ 5 procent)**.

Deze aanvallen in de zorgsector treffen alle gebieden van de gezondheidszorg, inclusief medische apparatuur. In dit internettijdperk zijn zorginstellingen sterk afhankelijk van technologie en apparaten die op het internet aangesloten zijn. Met de **voortgang van het zogenaamde Internet of Medical Things of IoMT zijn zelfs de meest onwaarschijnlijke medische apparaten een doelwit voor cyberaanvallen geworden**. Naast de klassiekers zijn er ook enkele apparaten waarvan men in de sector niet altijd beseft dat ze het doelwit van cybercriminelen kunnen zijn.

Malware, ransomware of hackers maken vaak geen onderscheid tussen bedrijfs-, thuis- en ziekenhuis-netwerken. Ze hebben invloed op alle IoT-apparaten. Om gegevens te verzamelen, wagen criminelen hun kans met elk verbonden apparaat dat beschikbaar is op het netwerk van het doelwit.

Naarmate deze IoT's slimmer en meer verbonden zijn, worden ze vaak ook kwetsbaarder voor cyberdreigingen. Soms gaan de bedreigingen verder dan fraude en gegevensdiefstal en tasten ze de financiële gezondheid en reputatie van de instelling aan. Deze toepassingen worden, als het om gezondheidszorg en cybercriminaliteit gaat, het vaakst aangehaald.

1/ E-MAIL & MEDISCHE DOSSIERS

Phishing blijft volgens het recente onderzoek van Orange Cyberdefense de belangrijkste aanvalsvector, op de voet gevolgd door het uitbuiten van kwetsbaarheden en bruteforcing open RDP.



"Bij de meeste gegevenslekken blijken apparaten als MRI-machines en hartslagmonitors een zwakke schakel", zegt Candid Wüest, vicepresident cyber protection research bij Acronis.

Het blijft een klassieker die toeneemt, mede omdat de aanvallen steeds complexer worden. "Het Amerikaanse Department of Health & Human Services onderzoekt 850 lekken van onbeveiligde beschermde gezondheidsinformatie, waaronder veel via e-mail", zegt Candid Wüest, vicepresident cyber protection research bij Acronis. "In overeenstemming met de HITECH Act moet de Amerikaanse minister van Volksgezondheid elk lek melden waarbij minstens vijfhonderd mensen betrokken zijn. In februari zijn er bijvoorbeeld bijna 240.000 mensen getroffen door een e-mailhack bij de zorgverzekeraar Highmark Inc."

Als het gaat om phishing dan worden in de zorg vaak medische dossiers gevisieerd. **Alle patiëntgegevens worden namelijk vaak online geregistreerd, van patiëntendossiers tot laboresultaten.** Dit is goed voor de patiënt omdat het helpt bij gegevensintegratie, klinische ondersteuning en zijn of haar betrokkenheid. Maar dit het vergemakkelijken voor mensen met kwade bedoelingen om deze informatie buit te maken. Op grotere schaal kunnen ze alle ziekenhuisgegevens ontvreemden en ze als losgeld gebruiken. Zo werd Quest Diagnostics, een groot bloedtestbedrijf in de Verenigde Staten, in 2019 gehackt. Gegevens van meer dan twaalf miljoen patiënten werden hierbij openbaar gemaakt.

2/ PACEMAKERS EN DRAAGBARE GEZONDHEIDSPARATUUR

In 2018 ontdekten onderzoekers dat door Medtronic geproduceerde pacemakers ernstige kwetsbaarheden vertoonden die cybercriminelen konden misbruiken om de apparaten op afstand te besturen. Zo kunnen hackers toegang krijgen tot het medische apparaat en het controleren via het externe apparaat dat samen met de pacemaker wordt gebruikt. "Stel bijvoorbeeld dat het apparaat kan bestuurd worden via een computer of een mobiele app. In dat geval kunnen mensen met kwade bedoelingen het externe apparaat hacken en mogelijk het medische apparaat verstoren", waarschuwt Sam Bocetta, die als auteur regelmatig over dit onderwerp schrijft.

Sam Bocetta verwijst naar dokter Sanjay Gupta, die uit een interview met de voormalige Amerikaanse vicepresident Dick Cheney leerde dat zijn **hartdefibrillator voor de implantatie moest aangepast worden om te voorkomen dat die gehackt zou worden door terroristen** die het op zijn leven gemunt hadden. Fabrikanten en zorgverleners werken nu echter aan een betere beveiliging van de apparaten. Dat is ook nodig want criminelen kunnen deze apparaten hacken om gegevens te verzamelen, losgeld te vragen en zelfs om de patiënt te chanteren.

Hackers kunnen deze apparaten misbruiken om toegang te krijgen tot het bredere netwerk van het huis van de patiënt of het ziekenhuis waar de patiënt wordt behan-



"Samenwerking tussen de sectoren en overheden is essentieel", aldus Filip Verstockt, general manager bij Orange Cyberdefense Belgium.

deld. Deze hulpmiddelen hebben, volgens Bocetta, wel een lager risico dan pacemakers en infuuspompen voor geneesmiddelen, omdat de kans kleiner is dat de misdadiger de patiënt rechtstreeks schaadt.

3/ INFUUSPOMPEN VOOR GENEESMIDDELEN

Waarbij we zijn aanbeland bij een volgend (mogelijk) doelwit: infuuspompen. Deze apparaten worden gebruikt om patiënten verschillende geneesmiddelen toe te dienen, waaronder antibiotica, pijnstillers, insuline en zelfs medicijnen voor chemotherapie.

Een paar jaar geleden, zo haalt Bocetta aan, ontdekten experts van ICS-CERT (Industrial Control Systems Cyber Emergency Response Team) **meerdere kwetsbaarheden in bepaalde soorten draadloos verbonden infusieapparaten voor geneesmiddelen. Ze stelden vast dat hackers via draadloze verbindingen toegang konden krijgen tot de apparaten.**

Een insulinepomp houdt bijvoorbeeld het bloedglucosegehalte van een patiënt bij en stuurt deze gegevens draadloos door naar de zorgverleners van de patiënt. De app

werkt via een systeem dat bestaat uit een sensor, pomp, aansluitende meter en mobiele app. "Zolang ze online zijn, kan elk daarvan een toegangsdeur zijn die hackers gebruiken om toegang te krijgen tot het hele systeem."

4/ MRI-APPARATEN

MRI-systemen kunnen gebruikt worden als achterpoortje voor hackers om toegang te krijgen tot het ziekenhuisnetwerk. Een bekend voorbeeld is de Wannacry-ransomware uit 2017, die meer dan 200.000 computers trof, waaronder medische apparatuur, in verschillende Britse ziekenhuizen. "De meeste ziekenhuizen verklaarden dat hun radiologieapparatuur door de aanval werd getroffen."

Gewoonlijk zijn MRI-systemen verbonden met de ziekenhuissystemen om gegevens en beelden naadloos van het ene systeem naar het andere door te sturen. Dat is erg efficiënt, maar maakt ze zeer kwetsbaar voor cyberaanvallen. "Verschillende verwante studies tonen aan dat **bij de meeste gegevenslekken apparaten als MRI-machines en hartslagmonitors een zwakke schakel zijn** in de cyberbescherming van een ziekenhuis", aldus Candid Wüest.

HOE CYBERCRIMINALITEIT TEGENGAAN?

VAN BASICS TOT SAMENWERKING

Gegevenslekken kunnen veel kosten aan zorgverleners en organisaties. **“Toezichthouders kunnen enorme boetes opleggen voor lekken van persoonlijke gezondheidsinformatie”**, zegt Candid Wüest. Sancties die opgelegd worden door de regering of vanuit de sector zijn slechts een van de gevolgen van een cyberaanval. Tegen CommonSpirit Health, een van de grootste non-profit-ziekenhuizen in de Verenigde Staten, is een groepsgeeding aangespannen voor een cyberaanval in 2022 die de activiteiten in een paar van hun faciliteiten heeft stilgelegd. **“Volgens de berichtgeving, zijn vertrouwelijke en mogelijk gevoelige gegevens van meer dan 623.700 mensen gelekt door die aanval. Dat bewijst dat één aanval snel tot schikkingen van miljoenen dollars kan leiden, en daarbovenop nog eens boetes en de kosten om de systemen en de gegevens te herstellen.”**

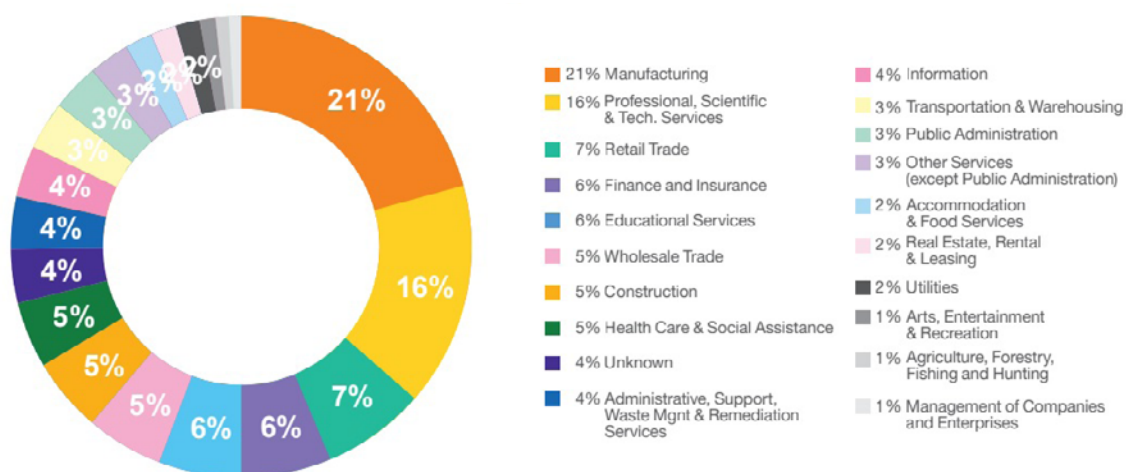
Volgens Wüest gaat het vaak nog om de basics. **“Cybercriminelen krijgen nog altijd onbevoegd toegang tot netwerken via phishingmails en zwakke wachtwoorden.**

den. Servers en databases die toegankelijk zijn vanop het internet kunnen ook gemakkelijk gebruikt worden om toegang te krijgen tot gevoelige bestanden als de juiste cyberbeveiligingspraktijken en -technologieën niet toegepast worden.” Werknemers **bewust maken in opleidingen en gemakkelijk toegankelijke systemen afschermen** zijn volgens hem twee zaken die de zorgsector kan doorvoeren om hun klanten beter te beschermen.

AI is het ook belangrijk om het bredere plaatje te bekijken. **“Een samenwerking tussen de sectoren en overheden is essentieel** om kwaadaardige cyberactiviteiten de kop in te drukken”, zegt Filip Verstockt, general manager bij Orange Cyberdefense Belgium. Hij vindt cyberafpersing een probleem dat bedrijven niet in hun eentje kunnen oplossen. **“Het valt nog te bezien welke impact geopolitieke gebeurtenissen zoals de oorlog in Oekraïne zullen hebben op de cyberspace, maar we moeten meer initiatief nemen op overheidsniveau als we het alomtegenwoordige gevaar van bedreigers willen aanpakken.”**

EXTORTION VICTIMS OBSERVED ON MONITORED LEAK SITES BY VERTICAL

TOP 20 INDUSTRIES IMPACTED 2022



Vooral de productie- en dienstenbedrijven worden gevisereerd voor cyberafpersing.
De zorgsector staat in de lijst van een twintigtal sectoren op een gedeelde zesde plaats.
Bron: Orange Cyberdefense, 2023

GO TO, GO HOME

STRUCTURED CONCURRENCY, NOOIT MEER ASYNCHRONE SPAGHETTI?

Eind jaren zestig populariseerde de Nederlandse wiskundige en informaticus Edsger Dijkstra het idee dat een 'go to statement' in software best gevaarlijk was. Het kon beter volledig gebannen worden. Ruim vijftig jaar later vallen er haast geen go to's meer te bespeuren. Dijkstra had gelijk en de go to spaghetti-code werd naar de vuilbak verwezen. Al zitten er nog addertjes onder het gras, of beter: in de programmacode.

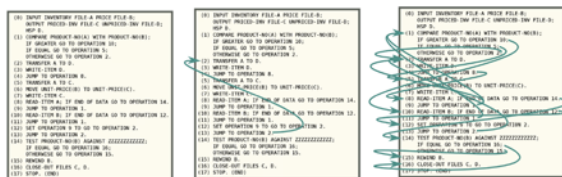
Met Java 21 wordt een nieuwe experimentele concurrency library beschikbaar die de regels van structured concurrency volgt. Zal ook dit idee een even grote impact hebben en zijn de dagen geteld voor asynchrone spaghetti-code?



STRUCTURED PROGRAMMING OFTWEL GO TO, GO HOME

De term structured concurrency (een paradigma om de duidelijkheid, kwaliteit en ontwikkeltijd van een computerprogramma te verbeteren) komt niet uit de lucht vallen. Het is een bewuste verwijzing naar het programmeerparadigma bedacht door Dijkstra, namelijk structured programming. Dit vertrekt van een simpel maar belangrijk idee: de structuur van de code sluit het best zo nauw mogelijk aan bij hoe het programma *at runtime* zal verlopen.

Even een stukje geschiedenis om beter te begrijpen wat hiermee wordt bedoeld. De eerste high-level computertalen lieten via *go to*- of *jump to*-keywords toe om naar arbitraire plekken in de code te springen.



Figuur 1: Go To Spaghetti (Smith, 2018).

Het voorbeeld hierboven (figuur 1) illustreert dat. Hoewel deze sprongen dicht aanleunen bij hoe een computer werkt, wordt het snel moeilijk om te redeneren over hoe het programma werkt. Er valt niet uit één oogopslag af te leiden in welke volgorde de code uitgevoerd wordt.

Dijkstra stelde voor om alleen structuren te gebruiken als *if else*, *switch cases*, *for loops*, *while loops* en functies. Het resultaat is dat het sequentieel verloop van de applicatie veel eenvoudiger wordt om te volgen. Een taal zonder *go to* statements laat bovendien toe om bepaalde intuïties op te bouwen over hoe de code werkt.

```
def doSomething() {
  functionA()
  functionB()
  functionC()
}
```

Figuur 2: Structured programming.

In de afbeelding hierboven zien we een simpele functie die uit drie geneste functies bestaat. Zonder enige kennis van deze drie functies, weet elke ontwikkelaar dat in een moderne computertaal eerst *functionA*, dan *functionB* en uiteindelijk *functionC* wordt uitgevoerd. Als *functionB* een error genereert, zal *functionC* nooit uitgevoerd worden.

Op die manier intuïtief redeneren, is niet mogelijk bij talen met een *go to*-statement. Een developer zou elk van de functies volledig moeten uitspitten om het verloop van het programma te achterhalen.

CONCURRENCY GOOIT ROET IN HET ETEN

Maar er is een tweede voorwaarde waaraan voldaan moet worden om die intuïties correct te laten zijn: het moet gaan over een sequentieel proces. Zodra delen van de code gelijktijdig (= concurrent) worden uitgevoerd, vliegt alle structuur weer de deur uit.

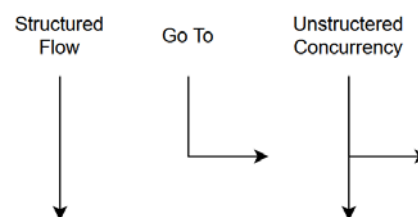
```
def doSomething() {
  promiseA = asyncFunctionA()
  promiseB = asyncFunctionB()
  promiseC = asyncFunctionC()
  results = await Promise.all(promiseA, promiseB, promiseC)
  print(results)
}
```

Figuur 3: Concurrent functions.

Deze keer worden de drie geneste functies concurrent opgestart. Bij het aanroepen van *asyncFunctionA()* wordt er niet gewacht tot deze klaar is, maar worden *asyncFunctionB()* en *asyncFunctionC()* onmiddellijk aangeroepen. Alle drie zullen ze gelijktijdig uitgevoerd worden.

Op het eerste gezicht lijkt dit heel hard op het voorbeeld van met de drie gewone functies. Die gelijkenis is misleidend. Bijvoorbeeld in het geval dat er iets misloopt in één van de drie functies, worden de andere niet automatisch gestopt terwijl de functiescope wordt gesloten. Er kan dus sprake zijn van thread-leaks en het wordt moeilijk om te redeneren welke code er op een punt in het programma wordt uitgevoerd.

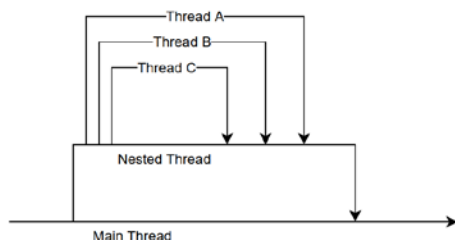
Programmeerexpert Nathaniel Smith merkte op dat in de meeste talen het opstarten van een thread iets weg heeft van een *go to*. Waar bij *go to* alleen een arbitraire sprong wordt gemaakt, komt er splitsing van de flow bovenop. Zie figuur 4.



Figuur 4: Control flow.

VAN UNSTRUCTURED NAAR STRUCTURED CONCURRENCY

Net zoals structured programming de arbitraire sprongen van go to heeft gebannen, stelt applicatie-expert Martin Sústrik voor om een eind te maken aan de ongecontroleerde levensduur van threads. Bij structured programming is de levensduur van de computaties binnen een scope nooit langer dan die van de scope zelf. Datzelfde principe zou dan toegepast worden op threads. De levensduur van de geneste threads zou nooit langer zijn die van de aanroepende thread.



Figuur 5: Levensduur van een geneste thread.

Door de levensduur van de threads te koppelen aan de scope in de code, is er weer een duidelijke relatie tussen de structuur van de code en het verloop van de applicatie. Er moet in de taal een mechanisme ingebouwd worden die automatisch binnen een scope alle threads kan stoppen.

Deze scope mag ook maar aflopen als alle threads klaar of beëindigd zijn. De flow van het programma wordt in dit geval niet meer weergegeven in een callstack maar in een calltree. In Java ziet zo'n 'scope' er als volgt uit:

```
Response handle() throws ExecutionException, InterruptedException {
    try (var scope = new StructuredTaskScope.ShutdownOnFailure()) {
        Supplier<String> resultA = scope.fork(() -> asyncFunctionA());
        Supplier<Integer> resultB = scope.fork(() -> asyncFunctionB());

        scope.join().throwIfFailed();

        return new Response(resultA.get(), resultB.get());
    }
}
```

Figuur 6: Structured Programming In Java.



De StructuredTaskScope klasse wordt gedefinieerd met een stopmechanisme. In dit geval worden alle threads gestopt als één van de threads een *exception* teruggeeft. De thread waarop de `handle()` wordt geblokkeerd tot de 'scope' afgerond is.

De flow van de applicatie verloopt zeer analoog aan die van figuur 2 met de sequentiële functies. De intuïties over deze code blok gelden nog altijd, met het verschil dat de beide asynchrone verwerkingen tegelijkertijd gebeuren.

CONCLUSIE?

Lost structured concurrency alle problemen op die bij concurrent programmeren kunnen voorkomen? Uiteraard niet, waar state wordt gedeeld blijven bijvoorbeeld deadlocks en andere veelvoorkomende bugs mogelijk.

Structured programming betekende ook niet het einde van softwarebugs, maar zorgde er wel voor dat ze minder waarschijnlijk werden. Alleen dat al zou ook een gigantische verdienste van structured concurrency kunnen zijn.



Dit is een gastbijdrage van Mathias Smidt voor SAI Update. Dit artikel schreef hij in het kader van een afstudeerproject toegepaste informatica aan de Karel de Grote Hogeschool (KdG).

Gebruikte bronnen:

- Dijkstra, E. W. (1968). Go To Statement Considered Harmful. In *Communications of the ACM* 11 (pp. 147-148).
- Dijkstra, E. W. (1970). *Notes On Structured Programming*. Technische Hogeschool Eindhoven.
- Smith, N. J. (2018, April 25). Notes on structured concurrency, or: Go statement considered harmful. Retrieved from njs blog: <https://vorpus.org/blog/notes-on-structured-concurrency-or-gostatement-considered-harmful/>
- Sústrik, M. (2016, Februari 7). Structured Concurrency. Retrieved from 250bpm.: <https://250bpm.com/blog/71/index.html>

DE LEUKSTE QUOTES

“No one in this room will be replaced by AI...but by someone who is better with AI.”

Conclusie en opsteker tijdens de keynote over ChatGPT en andere AI-tools op het Flanders AI forum in BluePoint Antwerpen. 600 deelnemers ontrafelen het potentieel van AI en generative AI. Keynotesprekers Kristel Demotte en Myriam Broeders.

“Data-gedreven applicaties zijn nooit af omdat ze data-gedreven zijn.”

Guido Van Humbeeck, SAI.BE-bestuurder en voormalig directeur architectuur bij VDAB. “De data van vandaag zijn immers anders dan de data van gisteren”, voegt hij eraan toe.

“Bad programmers worry about the code. Good programmers worry about data structures and their relationships.”

Een klassieker, van Linux-pionier Linus Torvalds.

“Focus on the 20 percent that makes 80 percent of the difference.”

Marc Benioff in zijn boek Behind the Cloud: The Untold Story of How Salesforce.com Went from Idea to Billion-Dollar Company-and Revolutionized an Industry.

“Technology is a useful servant but a dangerous master.”

Christian Lous Lange, Noors historicus.

“If security were all that mattered, computers would never be turned on, let alone hooked into a network with literally millions of potential intruders.”

Dan Farmer, Amerikaans computerbeveiligingsonderzoeker en programmeur.

“Because we put all the sub-disciplines around AI in one word, it becomes very difficult to the external world to understand what parts work and what parts don’t work. And in which context they work, or not.”

Geertrui Mieke De Ketelaere, AI-expert op het SAI.BE-webinar ‘Generative AI: hype, hope or hazard?’ Bekijk [hier](#) het webinar.

“AI is like electricity. Just as electricity transformed every major industry a century ago, AI is now poised to do the same.”

Andrew Ng, de oprichter van Google Brain en voormalig vicepresident van Baidu, geloofde enkele jaren geleden al dat AI sectoren zoals zorg, financiën en transport zal transformeren zoals elektriciteit dat deed.



VIER FASEN VAN BLOCKCHAINTECHNOLOGIE

In zijn boek *Investeren in crypto* doet Brecht Van Craen het crypto- en blockchainverhaal uit de doeken.

De focus in het boek ligt op investeren in crypto. Daarnaast behandelt Brecht Van Craen in zijn boek ook de technologische basis die bij crypto komt kijken, en dat maakt het werk extra interessant. Zo kun je cryptomunten onderverdelen op basis van de fase van blockchaintechnologie.

1/ BLOCKCHAIN 1.0

Begin 2009 plaatste de anonieme uitvinder (of groep uitvinders) onder de intussen mythische naam Satoshi Nakamoto het bekendste blockchainnetwerk online. De creatie van het eerste blok met transacties op de Bitcoin-blockchain luidde het tijdperk in van blockchain 1.0 of van onafhankelijk digitaal geld. "Blockchain 1.0 staat bijna synoniem voor Bitcoin en vormt de basis voor wat er later zou komen", stelt Brecht Van Craen.

2/ BLOCKCHAIN 2.0

De grootste uitdaging voor Bitcoin is ironisch genoeg de grote sterkte: de simpliciteit. "Het rudimentaire karakter van de cryptomunt maakt dat het netwerk zeer betrouwbaar en stabiel is, maar tegelijk ook weinig innovatief en flexibel", aldus Van Craen in zijn boek. "Dat was de reden voor **Vitalik Buterin om in 2014 de opkomst van blockchain 2.0 in te luiden met de ICO of Initial Coin Offering van Ethereum**. Smart contracts op een onderliggende blockchain die de veiligheid garandeert, zorgen voor een veel bredere waaier aan toepassingen van de technologie."

Maar het grote aandachtspunt van blockchain 2.0 was de schaalbaarheid. "Door het stijgend aantal gebruikers en tokens op Ethereum, liepen de blokken snel vol met transacties."

3/ BLOCKCHAIN 3.0

Om hier een antwoord op te bieden, ontstond vervolgens in 2018 de nieuwe generatie schaalbare blockchains en daarmee blockchain 3.0. Verschillende platformen zoals Solana, BNB Chain en Tezos werden ontwikkeld, elk met hun eigen tokens. Bij blockchain 3.0 explodeerde het aantal dapps (*decentralized applications*), geeft Van Craen aan. "De complexiteit van smart contracts nam toe, waardoor er meer diensten mogelijk werden op een blockchain." Vooral DeFi (Decentralized Finance, een

op blockchain gebaseerd financieel systeem) speelde hier volgens de auteur een grote rol in. "In deze fase ontstonden er nieuwe consensusmechanismen om de schaalbaarheid te verhogen."

Doordat het ecosysteem hierdoor sterk floreert, ontstaan volgens Van Craen allerlei alternatieve toepassingen.

"Blockchain 3.0 maakt NFT's (non-fungible tokens), de metaverse en DAO's (decentralized autonomous organization) mogelijk. Het is het stadium van consumenten-blockchains. Netwerken die klaar worden gestoomd voor gebruikers met weinig technische kennis", stelt hij. "Al vormt de capaciteit om miljoenen gebruikers toe te laten – en ook verschillende blockchains onderling te laten communiceren – nog een uitdaging." Momenteel bevinden we ons, volgens Van Craen, op het einde van blockchain 2.0 en het begin van blockchain 3.0.

4/ BLOCKCHAIN 4.0

Blockchain 4.0 moet in de toekomst een oplossing bieden voor de schaalbaarheid en het gebruiksgemak door alles samen te smelten tot een groot geheel. "Overigens zijn er in dit stadium ook projecten die proberen af te stappen van blockchaintechnologie en experimenteren met andere varianten van DLT (*Distributed Ledger Technology*). **Het bekendste voorbeeld is de DAG-technologie, die staat voor Directed Acyclic Graph. Hierbij worden geen blokken gebruikt, maar valideert elke nieuwe transactie een oude transactie ervoor**", stelt Van Craen.

Het bekendste project dat experimenteert met deze technologie is Hedera Hashgraph (HBAR), een netwerk dat belooft veel sneller, betrouwbaarder en krachtiger te zijn dan eender welke blockchain. "De technologie is ook veel goedkoper om te gebruiken want er zijn geen miners of stakers te belonen." Al geeft Van Craen toe dat elk nieuwe blockchain beweert om snel en goedkoop te zijn. "De vraag is meer of het goed werkt en gebruikt zal worden in de praktijk."



Investeren in crypto - Alles om slim te beleggen in Bitcoin en andere cryptomunten, Brecht Van Craen, Lannoo, 2023, 36 pagina's, ISBN: 9789401486446



Herbekijk hier het SAI.BE-webinar 'Een kennis-making met digitale kunst' van Dries Depoorter, kunstenaar, spreker & concept provider.



VOLGENDE EVENTS VOOR SAI.BE

12
DEC
2023

19.00 – 21.00 uur
Van der Valk Hotel
Brussels Airport (Brussel)



**IT-TRENDS THAT WILL BECOME
MAINSTREAM IN 2024**

Avondconferentie
Meer info vind je ***hier***

**VANAF 21 AUGUSTUS VIND JE
HET NAJAARSPROGRAMMA ONLINE!**

Neem zeker een kijkje op sai.be

ADVERTEREN IN SAI UPDATE?

Stuur een mail naar
communicatie@sai.be

INTERESSE IN ONS PRIJSVOORDELIJ LIDMAATSCHAP?

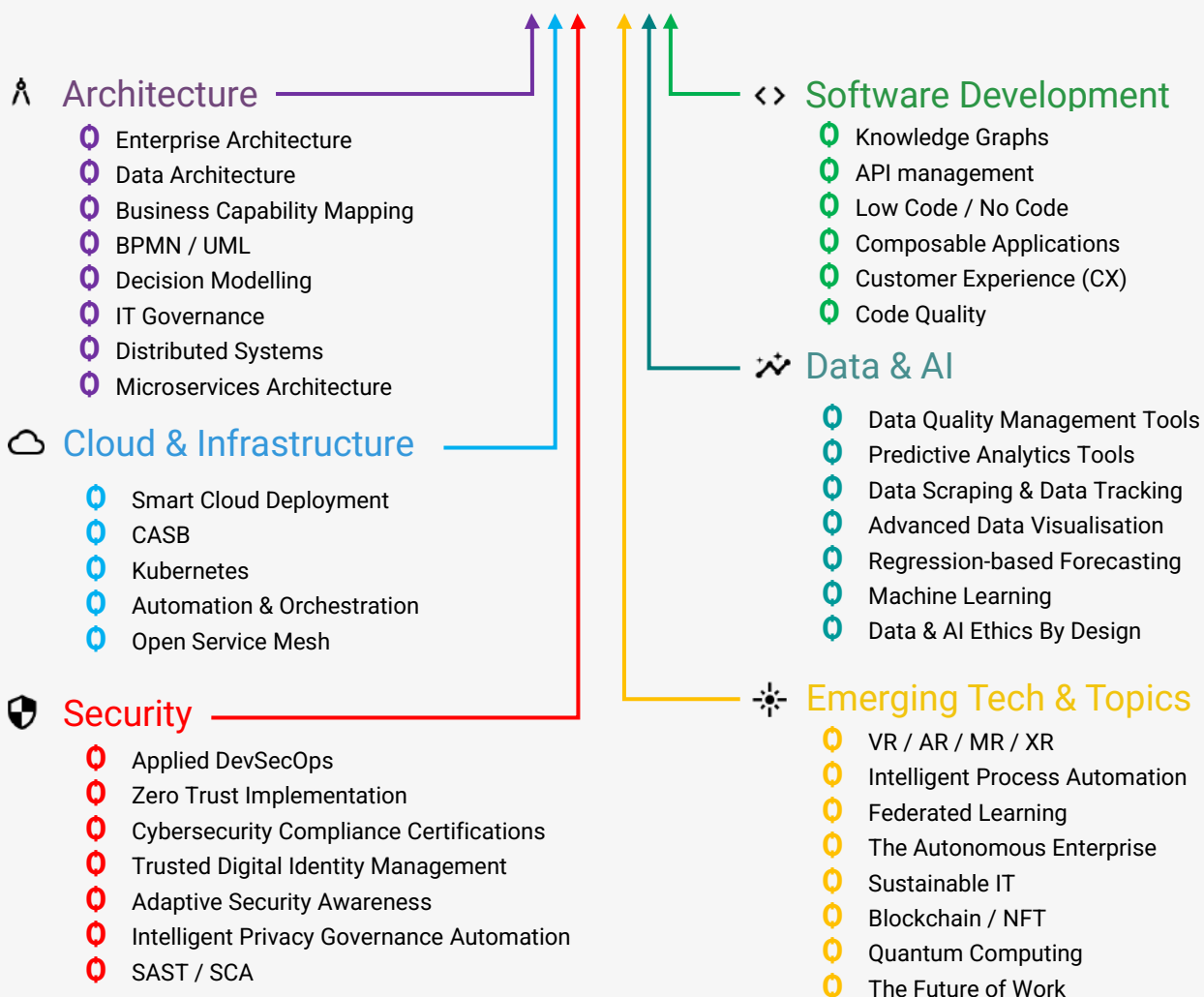
Kijk op www.sai.be/pagina/lidmaatschap/

Voor de bestaande leden: de meldingen voor het vernieuwen van
het SAI.BE-lidmaatschap 2023 zullen begin november worden uitgestuurd.

COLOFON

Werken mee aan dit nummer: William Visterin (coördinatie), Robin Van den Bogaert, Stef Gyssels, Mathias Smidt en Marc Vael.

De missie van SAI.BE is om actuele en relevante IT kennis te delen op een objectieve en kwalitatieve manier met alle informatici in Vlaanderen en Brussel



- ✓ SAI.BE begeleidt duizenden informatici **sinds 1967** doorheen een immer wijzigend IT landschap
- ✓ SAI.BE organiseert jaarlijks **gemiddeld 50 events**, waaronder avondconferenties, workshops, webinars, focus-meetings, speciale events en ook podcasts



SAI.BE publiceert elk kwartaal **het tijdschrift "SAI Update"** voor informatici, IT-experten, en IT beslissings-makers

MEER WETEN OF LID WORDEN?

Ga naar www.sai.be/pagina/lidmaatschap/

NEEM CONTACT OP

voorzitter@sai.be