

Cloud-computing

Auteurs

Dawa L.A. Ometto (Universiteit Utrecht), Giuseppe Gianquitto (SURF)

1. Toenemende investeringen in de Europese cloudinfrastructuur en soevereiniteit
2. Meer AI-gestuurde hardware in datacenters om workloads in de cloud te beheren
3. Computing dichterbij de bron van data brengen
4. Toenemende behoefte aan geautomatiseerd beheer van cloud- en edgevoorzieningen
5. Naar cloud-native diensten en applicatieontwerp voor onderzoek



Inleiding

De kern van de digitale infrastructuur wordt gevormd door twee verschillende, maar complementaire, gedistribueerde computerplatforms. Enerzijds biedt cloud computing – het centrale thema van dit hoofdstuk – via private cloudvoorzieningen en commerciële cloudproviders uitgebreide, on-demand toegang tot schaalbare rekenkracht en gegevensopslag via het netwerk. Dankzij cloud computing kunnen organisaties en particulieren betalen op basis van hun werkelijke gebruik, in plaats van te investeren in hun eigen dure infrastructuur. Anderzijds brengt edge computing de computerfuncties dichterbij de plaats waar de lokale gegevens worden gegenereerd: aan de rand van het netwerk. Edge computing maakt realtime responsiviteit op lokale gegevens mogelijk, verminderen het netwerkverkeer, behouden de functionaliteit tijdens onderbrekingen van de verbinding met centrale systemen en

zorgen ervoor dat gevoelige gegevens op het lokale apparaat kunnen blijven staan. Edge computing heeft zich snel ontwikkeld door de explosieve groei van IoT-apparaten (internet-of-things) die zijn uitgerust met grote hoeveelheden en grote verscheidenheid aan gegevensproducerende sensoren in bijvoorbeeld auto's, apparatuur voor de gezondheidszorg, openbare infrastructuur en productiemachines. Deze twee kaders, die vroeger als afzonderlijke benaderingen werden beschouwd, groeien steeds meer samen tot een uniform kader dat bekend staat als het computing continuüm. Dit continuüm verbindt naadloos de kleinste sensor aan de rand van het netwerk met een supercomputer in een centraal datacenter, waardoor een verscheidenheid aan gegevensverwerkingsmogelijkheden wordt gefaciliteerd.



De belangrijkste katalysator voor het computing continuüm is de niet-aflatende vooruitgang van artificial intelligence (AI). Voor het optimaal functioneren van hedendaagse AI-systemen gelden twee belangrijke vereisten. Ten eerste zijn er enorme, gecentraliseerde high-performance computing (HPC)-middelen nodig voor het trainen van AI-modellen en voor grootschalige en complexe data-analyse. Ten tweede is gedecentraliseerde verwerking noodzakelijk om tijdens de werking een lage latentie te garanderen, zodat deze AI-modellen, of compacte versies daarvan, in praktijktoepassingen kunnen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld voor synchronisatie met de cloud voor verdere big data-analyse.

Het huidige cloud computing-landschap wordt sterk beïnvloed door strategische wereldwijde concurrentie. Hyperscalers (grote technologie-bedrijven die op grote schaal cloudcomputing-diensten leveren) lopen voorop in deze dynamiek. Hyperscalers zoals Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, Oracle Cloud Infrastructure (OCI) en Microsoft Azure leveren krachtige diensten en hebben een zeer dominante marktpositie in regio's als de VS en Europa.

In Europa worden maatregelen genomen om de digitale soevereiniteit van Europa in de cloudsector te versterken. In 2025 stelt de Europese Commissie de Cloud and AI Development Act voor, met als doel de datacenter-capaciteit van de EU in de komende 5 tot 7

jaar minstens te verdrievoudigen. Dit soort (beleids)ontwikkelingen zullen leiden tot uitgebreide Europese cloudinfrastructuren – zowel private als publieke – om te voldoen aan de behoeften van EU-bedrijven en overheidsinstanties die de voorkeur geven aan soevereine clouddiensten, waaronder Europese gegevensopslag. Samenwerking op Europees niveau is echter van cruciaal belang voor deze ambitie, waarbij initiatieven zoals Gaia-X en European Open Science Cloud (EOSC) waardevolle lessen bieden.

Bijdragers

Alex Chiumento (Universiteit Twente),
Javier Ferreira Gonzalez (Saxion Hogeschool)

TREND #1

Toenemende investeringen in de Europese cloud-infrastructuur en soevereiniteit

Publieke waarden

	Autonomie	Keuzevrijheid Onafhankelijkheid Privacy
	Rechtvaardigheid	Transparantie Duurzaamheid Verantwoordelijkheid
	Menselijkheid	Veiligheid

Volwassenheid

WATCH

PLAN

ACT

Drivers

Geopolitiek en (digitale) soevereiniteit; Regelgeving en naleving (compliance); Cybersecurity en vertrouwen; Automatisering en AI; Digitale transformatie; Wereldhandel en handelsheffingen

GenAI heeft een aanzienlijke invloed gehad op de cloudmarkt: de helft van de stijging van de wereldwijde (commerciële) cloud-dienstinkomsten sinds de lancering van ChatGPT (eind 2022) is te danken aan GenAI. Met name in Europa laten GenAI-specifieke diensten zoals GPU-as-a-Service (GPUaaS) en GenAI Platform-as-a-Service (PaaS) de afgelopen jaren uitzonderlijk hoge groei-cijfers zien. De belangrijkste begunstigden van deze Europese marktgroei zijn de Amerikaanse bedrijven Amazon, Microsoft en Google, die samen nu goed zijn voor 70% van de regionale markt op basis van omzet. Europa maakt een sterke en voortdurende ontwikkeling door op het gebied van digitale soevereiniteit, met als doel de afhankelijkheid van Amerikaanse cloudproviders te verminderen en meer controle te krijgen over gevoelige informatie. Dit is de reden waarom grote wereldwijde cloudproviders aanzienlijke investeringen doen in Europa om tegemoet te komen aan de bezorgdheid over digitale soevereiniteit. Als gevolg hiervan



blijft het marktaandeel van Europese cloudproviders relatief constant op ongeveer 15% van de Europese cloudmarkt, ondanks de Europese ambities en investeringen.

SIGNALEN

Cloudintegratie in de academische wereld

Hyperscalers, zoals AWS en Microsoft, lanceren speciale EU-soevereine cloudoplossingen om te voldoen aan de vereisten op het gebied van gegevensopslag en regelgeving. European Open Science Cloud (EOSC) en Gaia-X bieden federatieve omgevingen die aansluiten bij de waarden van de EU.

AWS onthult onafhankelijk Europees bestuur en onafhankelijke Europese activiteiten voor European Sovereign Cloud ([infoq.com](https://www.infoq.com/news/2024/04/aws-eu-sovereign-cloud/)) [↗](#)

Aankondiging van uitgebreide soevereine oplossingen die Europese organisaties meer mogelijkheden bieden ([blogs.microsoft.com](https://blogs.microsoft.com/en-us/2024/04/04/eu-sovereign-cloud/)) [↗](#)

Het GÉANT Innovation Programme financiert een initiatief voor een digitale onderzoeksomgeving (DRE) om geïntegreerde, cloudgebaseerde onderzoeksplatforms te creëren ([connect.geant.org](https://connect.geant.org/en/news/2024/04/04/dre-initiative/)) [↗](#)

European Open Science Cloud (EOSC) ontwikkelt een gefedereerde, betrouwbare omgeving waarin onderzoekers in heel Europa gegevens en diensten voor open science kunnen delen, raadplegen en hergebruiken ([research-and-innovation.ec.europa.eu](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/en/eosc/)) [↗](#)

Omvang van de cloudmarkt

De cloudmarkt groeide in 2024 naar 330 miljard dollar – GenAI is nu verantwoordelijk voor de helft van de groei ([srgresearch.com](https://www.srgresearch.com/en/news/2024/04/04/cloud-market-growth/)) [↗](#)

Het lokale marktaandeel van Europese cloudproviders blijft stabiel op 15% ([srgresearch.com](https://www.srgresearch.com/en/news/2024/04/04/european-cloud-market/)) [↗](#)

De toekomst van de cloud in 2029: de reis van technologie naar zakelijke noodzaak ([gartner.com](https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-04-04-future-of-cloud)) [↗](#)

Bedrijfstrends voor 2024: cloud ontmoet AI ([redhat.com](https://www.redhat.com/en/topics/cloud/2024/04/04/cloud-meets-ai/)) [↗](#)

Marktaandeel cloud 2024 - Groei van AWS, Azure en GCP gestimuleerd door AI ([holori.com](https://www.holori.com/en/news/2024/04/04/cloud-market-share/)) [↗](#)

Wereldwijd marktaandeel cloudinfrastructuur 2024 ([statista.com](https://www.statista.com/statistics/1348887/global-cloud-infrastructure-market-share/)) [↗](#)

Amazon en Microsoft blijven aan kop in de wereldwijde cloudmarkt ([statista.com](https://www.statista.com/statistics/1348887/global-cloud-infrastructure-market-share/)) [↗](#)

AWS blijft met 330 miljard dollar marktleider in de cloudmarkt, gedreven door de groei van AI ([technologymagazine.com](https://www.technologymagazine.com/en/news/2024/04/04/aws-leads-cloud-market/)) [↗](#)

Cloudmarkt groeide in 2024 naar 330 miljard dollar ([srgresearch.com](https://www.srgresearch.com/en/news/2024/04/04/cloud-market-growth/)) [↗](#)

Europese cloudproviders groeien, maar verliezen marktaandeel aan Amerikaanse giganten ([techrepublic.com](https://www.techrepublic.com/en/news/2024/04/04/european-cloud-providers/)) [↗](#)

Europese cloudklanten overwegen vertrek bij Amerikaanse hyperscalers ([theregister.com](https://www.theregister.com/2024/04/04/european-cloud-clients/)) [↗](#)

SIGNALLEN

Uitbreiding van de Europese cloudinfrastructuur

De ontwikkeling van een nationaal Gaia-X-testbed in Nederland gaat door, waardoor het ecosysteem van betrouwbare, soevereine cloudopties wordt uitgebreid.

Testomgeving voor clouddiensten: Structura-X (tno.nl) [↗](#)

Europese cloudcomputing

- Platforms (european-alternatives.eu) [↗](#)
- Beleid (digitale-strategie.ec.europa.eu) [↗](#)
- De cloudsovereiniteitsnexus: hoe de Europese Unie strategische afhankelijkheden wil omkeren (onlinelibrary.wiley.com) [↗](#)

Digitale soevereiniteit in Europa: omgaan met de uitdagingen van het digitale tijdperk (pppescp.com) [↗](#)

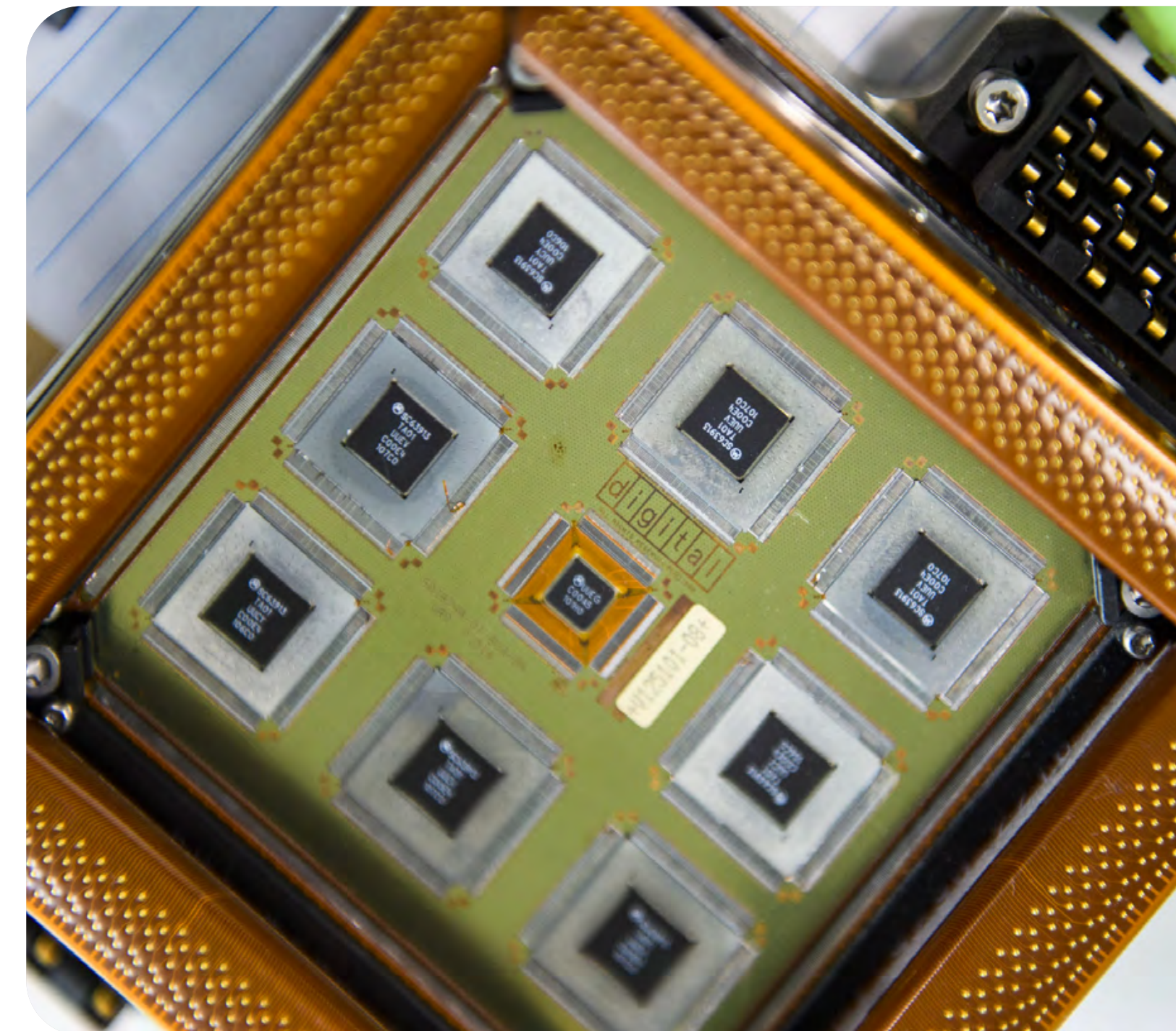
Het ontwerpen van de Europese processor (sipearl.com) [↗](#)

“Tegen 2030 zou 75% van de Europese bedrijven cloud-edge-technologieën moeten gebruiken voor hun activiteiten.”

– Europese Commissie

De volgende Euro HPC-chip komt volgend jaar en zal in 2026 worden gebruikt in het EU-exascale-systeem (hpcwire.com) [↗](#)

SiPearl haalt 90 miljoen euro op bij eerste afsluiting van Serie A voor de lancering van Rhea (eib.org) [↗](#)



IMPACT



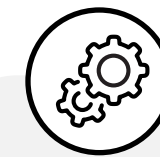
Onderwijs

- Steeds meer instellingen voeren een cloud-first-beleid, waardoor studenten waardevolle praktijkervaring opdoen met cloudinfrastructuur.
- Studenten in cloudcomputing en high-performance computing (HPC) hebben een gevarieerd opleidingsaanbod nodig om te kunnen voldoen aan de stijgende vraag naar schaalbare AI-infrastructuur en om hun weg te vinden in Europese initiatieven op het gebied van digitale soevereiniteit.



Onderzoek

- Toegang tot krachtige on-demand cloudvoorzieningen zal de tijd tot belangrijke wetenschappelijke ontdekkingen en resultaten verkorten.
- Onderzoekers hebben behoefte aan betere ondersteuning en training om hun gebruik van cloudvoorzieningen te optimaliseren. De hyperscalers bieden op maat gemaakte programma's en deskundige hulp, bijvoorbeeld AWS's Open Data en Azure for Research.



Operations

- Datacenters worden gemoderniseerd en federatieve cloudzieningen geïntegreerd om te voldoen aan de toenemende behoefte aan rekenkracht.
- Technische ondersteuning is essentieel om ervoor te zorgen dat cloudvoorzieningen op campussen zonder onderbreking functioneren, door betrouwbare onderhouds- en servicediensten te bieden voor high-performance computing (HPC) en cloudvoorzieningen.



TREND #2

Meer AI-gestuurde hardware in datacenters om workloads in de cloud te beheren

Publieke waarden

	Autonomie	Onafhankelijkheid
	Rechtvaardigheid	Duurzaamheid Gelijkwaardigheid Integriteit Verantwoordelijkheid
	Menselijkheid	Veiligheid

Volwassenheid

WATCH

PLAN

ACT

Drivers

Automatisering en AI; Technologische vooruitgang en computation; Digitale transformatie; Connectiviteit en interactie; Energievoorziening en -vraag; Dienstgerichte en waardegedreven economieën

Om de intensieve workloads te ondersteunen die voor cloudcomputing worden verwacht, investeren cloudproviders en intensieve gebruikers zoals onderzoeksinstellingen fors in gespecialiseerde hardware. Dit gaat verder dan standaard CPU's (waarbij AMD recentelijk Intel heeft ingehaald in het datacentersegment) en omvat ook krachtige accelerators zoals grafische verwerkingseenheden (GPU's), die de werkpaarden zijn voor AI-training en waarbij Nvidia een marktaandeel van 98% heeft in het datacentersegment. Hyperscalers ontwikkelen specifieke hardware zoals AI-chips om hoogwaardige, kostenefficiënte clouddiensten te leveren. Deze hardware-evolutie vereist aanvullende innovaties in de infrastructuur om het intensieve energieverbruik te managen.



SIGNALEN

GPU- en supercomputerupgrades

De LUMI-supercomputer in Finland levert tot 380 petaflops met behulp van groene energie ([csc.fi](#)) 

Nvidia's nieuwe Spectrum-XGS heeft als doel meerdere datacenters om te vormen tot 'één gigantische GPU' ([datacenterdynamics.com](#)) 

“De Blackwell Ultra GPU's van Nvidia hebben samen met de aangepaste accelerators van Google en Amazon ervoor gezorgd dat de markt voor IT-componenten voor datacenters in het tweede kwartaal van 2025 een groei van 44% op jaarbasis heeft gerealiseerd.”

– Rapport van Dell'Oro Group

Aangepaste AI-hardware en efficiëntie

AWS Trainium, Google TPUs en Microsoft FPGA-gebaseerde diensten bieden kosteneffectieve alternatieven ([cloudexpat.com](#)) 

AI-chips stimuleren cloudinnovatie door betere prestaties per dollar ([amd.com](#)) 

Energiebewust gebruik van HPC-systemen in Duitsland ([frontiersin.org](#)) 

Warmte van datacenters omzetten in herbruikbare energie: een doorbraak op het gebied van duurzaamheid ([hpcwire.com](#)) 

IMPACT



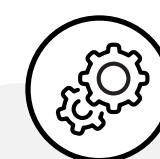
Onderwijs

Studenten moeten kennis maken met geavanceerde computeromgevingen en AI-compatibele hardware. Dit kan worden bereikt door middel van speciale verplichte en keuzevakken/cursussen, maar ook door middel van projecten waarbij het inzetten van nieuwe vormen van computing een vereiste is.



Onderzoek

Dankzij de integratie van geavanceerde AI-training en cloud-diensten krijgen onderzoekers sneller en gemakkelijker toegang tot rekenkracht die voor verschillende disciplines bruikbaar zijn.



Operations

Op het niveau van onderzoeks-instituten en universiteiten draagt gedeelde infrastructuur bij aan kostenbesparingen. Bovendien zal het toepassen van vloeistofkoeling in de computercentra de energie-efficiëntie verhogen en bijdragen aan de duurzaamheid van deze infrastructuur.



TREND #3

Computing dicht bij de bron van data brengen

Publieke waarden

	Autonomie	Onafhankelijkheid Privacy Keuzevrijheid
	Rechtvaardigheid	Verantwoordelijkheid Integriteit Inclusie
	Menselijkheid	Veiligheid

Volwassenheid

WATCH

PLAN

ACT

Drivers

Connectiviteit en interactie; Technologische vooruitgang en computation; Cybersecurity en vertrouwen; Regelgeving en naleving (compliance); Digitale transformatie

De opkomst van AI, IoT (internet-of-things), edge computing en toekomstige 6G-netwerken zorgt ervoor dat rekenactiviteiten steeds minder plaatsvinden in een puur gecentraliseerd model. Deze architecturale verschuiving houdt in dat gegevensverwerking naar de rand van het netwerk wordt verplaatst om latentie te verminderen, bandbreedte te besparen en privacy te beschermen. In de praktijk betekent dit dat AI-modellen ter plaatse op gespecialiseerde hardware moeten draaien voor realtime edge computing-taken, zoals field robotics (waar een hoge mate van autonomie vereist is) of patiëntmonitoring.

Tegelijkertijd neemt de verwachting en het gebruik toe wat betreft geavanceerde, multimodale workflows die verschillende datatypes zoals tekst, beeld en sensorinformatie combineren. Deze workflows vereisen nieuwe, gedistribueerde architecturen die naadloos edge-apparaten voor gegevens-



verzameling en -verwerking, cloudplatforms voor grootschalige opslag en HPC-backends voor intensieve AI-modeltraining en geavanceerde gegevensanalyse integreren.

SIGNALEN

Edge voor AI met lage latentie

Implementatie van NVIDIA Jetson in field robotics en slimme medische apparaten (industrialautomation.nl) [↗](#)

Het FNS-programma (6G Future Network Services) heeft een AI-native 6G-netwerk ontwikkeld om dynamische edge-cloud-orkestratie mogelijk te maken (tudelft.nl) [↗](#)

Europese Commissie: volgende generatie internet-of-things (digitale-strategie.ec.europa.eu) [↗](#)

“Cloud-edge-integratie stelt organisaties zoals ondernemingen en onderzoeksinstituten in staat om hun IT-infrastructuren te verbeteren met verwerking met lage latentie en realtime besluitvormingsmogelijkheden.”

– Europese Commissie/Technopolis

Multimodale AI-pijplijnen

AI4EU heeft gedistribueerde AI-diensten en federatieve leerplatforms bevorderd (ai4europe.eu) [↗](#)

Edge AI wordt gebruikt voor AI-inferentie op apparaten, waarbij cloud/HPC-backends vervolgens worden ingezet voor AI-modeltraining en -coördinatie (sciencedirect.com) [↗](#)

Empowering edge intelligence: een uitgebreid onderzoek naar AI-modellen op apparaten (dl.acm.org) [↗](#)

Onderzoek naar het economische potentieel van far edge computing in het toekomstige slimme internet-of-things (op.europa.eu) [↗](#)

De wereldwijde markt voor edge computing werd in 2024 geschat op 23,65 miljard dollar en zal naar verwachting in 2033 327,79 miljard dollar bereiken, met een samengestelde jaarlijkse groei van 33,0% tussen 2025 en 2033 (grandviewresearch.com) [↗](#)

Hype Cycle voor Edge Computing, 2024 (gartner.com) [↗](#)

Voorlopige marktanalyse van het Europese cloud-, edge- en IoT-continuüm (zenodo.org) [↗](#)

IMPACT



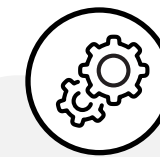
Onderwijs

Zowel studenten als medewerkers moeten kennis maken met edge AI en netwerkgestuurde architecturen. Dit kan worden bereikt door bestaande modules/cursussen te herzien of specifiek studiemateriaal te ontwikkelen.



Onderzoek

Deze verandering in infrastructuur maakt nieuwe experimentele aanpakken in robotica, medische toepassingen en milieumonitoring mogelijk.



Operations

Veranderingen in de architectuur zullen investeringen in IoT, netwerkinfrastructuur en lokale computers stimuleren.



TREND #4

Toenemende behoefte aan geautomatiseerd beheer van cloud- en edgevoorzieningen

Publieke waarden

	Autonomie	Privacy Onafhankelijkheid
	Rechtvaardigheid	Duurzaamheid Rekenschap Integriteit Transparantie Gerechtigheid
	Menselijkheid	Veiligheid

Volwassenheid

WATCH

PLAN

ACT

Drivers

Automatisering en AI; Technologische vooruitgang en computation; Digitale transformatie; Dienstgerichte en waardegedreven economieën; Digitale transformatie; Energievoorziening en -vraag

De toename van AI creëert nieuwe paradigma's voor het beheer van cloudvoorzieningen, omdat AI-gestuurde automatisering (AIOps) steeds essentiëler wordt. AI-assistenten worden door cloudproviders ingezet om processen zoals resource provisioning en performance tuning te automatiseren, zodat cloudapplicaties optimaal draaien.

De aanzienlijke energiebehoefte van AI-toepassingen versnelt de adoptie van green computing, waarbij duurzame datacenters en het intelligent inplannen van (reken)taken centraal staan.

Om de onvoorspelbare kosten te beheersen, nemen onderzoeksinstituten FinOps (Financial Operations) in gebruik. Dit is een praktijk van financieel beheer die IT, financiën en onderzoek samenbrengt om de uitgaven voor cloudvoorzieningen te optimaliseren en de waarde ervan te maximaliseren.



SIGNALEN

Cloudautomatisering (AIOps)

AWS en Azure hebben AI-assistenten geïntroduceerd voor infrastructuurgebruik en -monitoring:

AWS AI-assistent voor het versnellen van softwareontwikkeling en het benutten van interne bedrijfsgegevens
(aws.amazon.com) 

Werk overal met Azure AI-beheer en -beveiliging
(techcommunity.microsoft.com) 

“FinOps is zowel een raamwerk als een cultuurpraktijk die de waarde van cloud en technologie optimaliseert, snelle datagedreven beslissingen ondersteunt en financiële verantwoordelijkheid bevordert via samenwerking tussen techniek, financiën en business.”

– FinOps Foundation

FinOps-praktijken worden toegepast om overschrijdingen van het cloudbudget tegen te gaan en het gebruik van cloudvoorzieningen bij te houden

FinOps Foundation (finops.org) 

Cloudstrategie bij de EU: Cloudcomputing
(digitale-strategie.ec.europa.eu) 

Cloud governance omarmen in de context van FinOps
(ijfmr.com) 

IMPACT



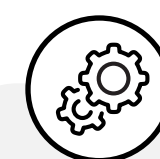
Onderwijs

Wanneer studenten werken met AI-gestuurde cloud- en DevOps-tools, moeten ze specifieke kennis van AIOps, FinOps en duurzame IT ontwikkelen om automatisering, kostenbeheer en milieueffecten goed te kunnen managen.



Onderzoek

De opkomst van AI-gestuurd cloud-beheer en DevOps-praktijken stelt onderzoekers in staat om experimenten te versnellen en workloads efficiënt op te schalen, maar vereist ook meer aandacht voor kostenbeheer, duurzaamheid en interdisciplinaire samenwerking.



Operations

- Deze nieuwe werkwijzen helpen onderzoeks- en onderwijsinstellingen om de IT-complexiteit beter te managen en duurzaamheidsdoelen te realiseren.
- Hoewel de integratie van AI-gestuurde cloudtools en DevOps-praktijken de efficiëntie en schaalbaarheid verbetert, moeten mogelijk nieuwe strategieën voor financieel beheer, duurzaamheid en samenwerking tussen afdelingen worden overwogen.



TREND #5

Naar clouddnative diensten en applicatieontwerp voor onderzoek

Publieke waarden

	Autonomie	Keuzevrijheid Onafhankelijkheid
	Rechtvaardigheid	Duurzaamheid Integriteit Transparantie Rekenschap
	Menselijkheid	

Volwassenheid

WATCH

PLAN

ACT

Drivers

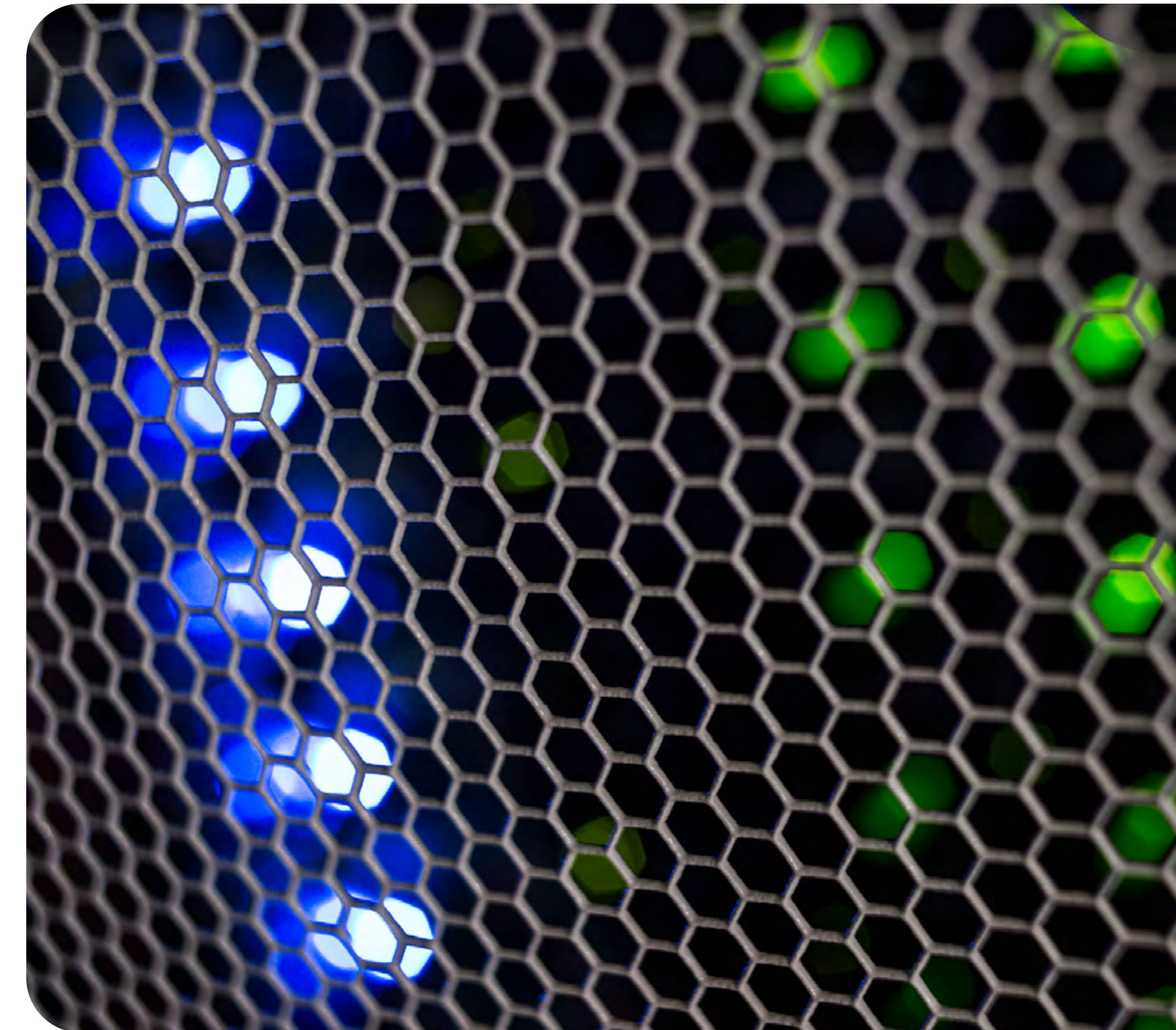
Automatisering en AI; Connectiviteit en interactie; Digitale transformatie; Servicegerichte en waardegedreven economieën; Belang van kennis en vaardigheden

De invoering van cloudtechnologieën verandert de manier waarop onderzoekssoftware wordt ontwikkeld en gebruikt. IT voor het uitvoeren van onderzoek verschuift naar cloud-native ontwikkeling, waarbij applicaties worden gebouwd als schaalbare micro-services en worden gebruikt via application programming interfaces (API's).

Deze aanpak, met de tool Docker voor containerisatie en de tool Kubernetes voor orkestratie van workflows, verhoogt de robuustheid en reproduceerbaarheid van academische software.

Praktijken zoals IaC (infrastructure as code) en CI/CD (continuous integration/continuous delivery) worden de norm en stellen onderzoekers in staat configuraties voor verschillende experimenten te delen, wat de reproduceerbaarheid van de experimenten versterkt. Deze modernisering versnelt niet alleen wetenschappelijke ontdekkingen, maar verbetert ook de levensduur en

herbruikbaarheid van onderzoekssoftware, waardoor deze in lijn komt met standaarden en methoden zoals gebruikt in het bedrijfsleven.



SIGNALEN

Cloud-native ontwerp en tools

Kubernetes, Terraform en GitLab CI/CD worden gebruikt in academische en onderzoeksprojecten:

CERN: petabytes aan gegevens efficiënter verwerken met Kubernetes (kubernetes.io) 

Een grid-site opnieuw ontworpen: het bouwen van een volledig cloud-native ATLAS Tier 2 op Kubernetes (inspirehep.net) 

Het gebruik van infrastructure as code in bedrijven onderhevig aan bepaalde reguleringen (ispe.org) 

“Infrastructure as Code biedt verschillende voordelen voor de reproduceerbaarheid in de informatica. Met IaC kunnen onderzoekers hun infrastructuur nauwkeurig definiëren en beheren in een formaat dat gemakkelijk kan worden opgeslagen, van versies voorzien en gedeeld, waardoor het eenvoudig is om experimenten te reproduceren en bij elke uitvoering dezelfde resultaten te verkrijgen.”

- Frontiers in Computer Science

IMPACT



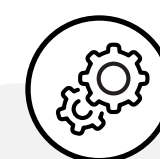
Onderwijs

Cloudtechnologieën in onderzoekssoftware verbeteren het onderwijs door studenten toegang te bieden tot robuuste, reproduceerbare tools die samenwerking en innovatie bevorderen. Door hands-on ervaring met DevOps en cloud-native ontwikkelingen op te doen, kunnen studenten het maximale uit deze mogelijkheden halen.



Onderzoek

De invoering van cloud-native ontwikkelingen ter ondersteuning van FAIR-softwarepraktijken verhoogt de efficiëntie en reproduceerbaarheid van onderzoek aanzienlijk, waardoor wetenschappers experimenten kunnen opschalen, ontdekkingen kunnen versnellen en methodologieën effectiever kunnen delen.



Operations

De implementatie van cloudtechnologieën en microservices in onderzoekssoftware stimuleert multidisciplinaire samenwerking en efficiënte IT-dienstverlening, stroomlijnt de toewijzing van resources en vermindert de tijd voor software-implementatie. Tegelijkertijd vormt een tekort aan vaardigheden een belemmering voor brede adoptie.



Meer informatie over cloudcomputing?

[Bezoek surf.nl](https://surf.nl) 

SURF Utrecht

Kantoren Hoog Overborch
Hoog Catharijne
Moreelsepark 48
3511 EP Utrecht
+31 88 787 30 00

SURF Amsterdam

Science Park 140
1098 XG Amsterdam
+31 88 787 30 00

futuring@surf.nl
www.surf.nl