



Samen aanjagen van vernieuwing

Introductie tot Supercloud voor onderwijs en onderzoek

Toe naar één federatief, verenigd systeem?

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Wat is cloud?	3
2.1	Publieke Cloud	4
2.2	Private Cloud	4
2.3	Hybride Cloud	4
2.4	Multi Cloud	5
2.5	Edge and Cloud continuüm	5
3	Het Supercloud concept	5
3.1	Actuele uitdagingen	Error! Bookmark not defined.
3.2	Toe naar één, federatief systeem?	6
4	Alternatieve supercloud vergezichten	7
4.1	Scenario a: Verenigde cloud (verenigd Europa, verenigde infrastructuur)	8
4.2	Scenario b: Gereguleerde supercloud (verenigd Europa, commerciële cloud)	8
4.3	Scenario c: Cloud nation (gefragmenteerd Europa, verenigde cloud)	8
4.4	Scenario d: De gebruikelijke cloud (gefragmenteerd Europa, commerciële infrastructuur)	8
5	Conclusie	8

1 Inleiding

Samenvatting

Cloud is er in vele soorten en maten (privaat/publiek, hybride, multi, etc.). In Europa bedraagt de adoptie van de cloud ongeveer 26% en wordt deze vooral gedomineerd door Big Tech. De complexiteit van clouds neemt toe, evenals de afhankelijkheid ten aanzien van beperkte kennis/expertise, doorlooptijd, beveiliging en privacy. Het concept van Supercloud kwam naar voren als oplossing om bepaalde risico's en uitdagingen die zich voordoen te beperken. Maar is dit concept haalbaar?

De cloud wordt steeds groter en belangrijker naarmate de tijd verstrijkt. Er wordt voortgebouwd op bestaande technologieën. Nu er meer behoefte is aan cloudcomputing, kan de complexiteit van het werken met verschillende cloudproviders omhoogschieten. Kan het concept van Supercloud deze problemen helpen verzachten?

De oorsprong van het supercloudconcept of de definitie ervan is niet precies duidelijk. Rond 2021 begon de term aan te slaan binnen de cloudgemeenschap. Andere termen die ook worden gebruikt zijn metacloud, sky computing, spectracloud, waarschijnlijk meer termen die hetzelfde idee beschrijven. Voordat we dieper ingaan op het concept van de supercloud, nemen we even de tijd je mee te nemen in wat de cloud is, hoe deze zich heeft ontwikkeld en waarom mensen nu over de supercloud praten.

Hoewel de Supercloud in zijn ultieme vorm het antwoord is op de zorgen en uitdagingen waarmee we vandaag de dag worden geconfronteerd, kan het vanwege het bestuur en de interoperabiliteit een beetje lastig zijn om dit te realiseren.

2 Wat is cloud?

2.1 Publieke Cloud

Publieke clouds zijn computerdiensten die door externe providers via internet worden aangeboden, waardoor ze beschikbaar zijn voor iedereen die ze wil gebruiken of kopen. Ze leveren schaalbare, flexibele en kosteneffectieve oplossingen voor computer-, opslag- en netwerkbehoeften, zonder dat gebruikers fysieke servers en datacenters hoeven te bezitten en te onderhouden. Publieke clouds zijn ideaal voor het omgaan met uiteenlopende eisen en werkbelasting en bieden een “pay-as-you-go-model” waarmee bedrijven en individuen on-demand toegang hebben tot een breed scala aan bronnen en diensten.

Publieke clouds zijn vaak gekoppeld aan Big Tech (grote Amerikaanse bedrijven), die momenteel de markt domineren. Ze winnen ook snel aan populariteit vanwege hun beheerde dienstenaanbod. Met deze diensten hebben gebruikers toegang tot volledige applicaties als services, waardoor ze worden bevrijd van operationele lasten. Dergelijke toepassingen bestrijken een breed scala, waaronder databases, datalakes, high-performance computing (HPC), klantrelatiebeheer (CRM), AI-suites, videostreaming en meer.

2.2 Private Cloud

Private clouds zijn speciale cloudcomputingbronnen die uitsluitend door één enkele organisatie worden gebruikt en die verbeterde beveiliging en controle bieden. Ze genieten vooral de voorkeur vanwege hun vermogen om te voldoen aan specifieke beveiligingsnormen en wettelijke vereisten. Private clouds bieden een zeer aanpasbare omgeving die is afgestemd op de unieke behoeften van een organisatie, van gegevensopslag tot geavanceerde computertaken. Met deze opzet kunnen bedrijven een evenwicht bereiken tussen de schaalbaarheid en elasticiteit van cloud computing, terwijl ze strikte controle behouden over hun gevoelige gegevens en applicaties. Voor het effectief implementeren en beheren van een private cloud zijn bekwaame interne professionals nodig, vaak in grote aantallen, samen met gespecialiseerde kennis. Als er wordt gestreefd naar een goed onderhouden private cloud, wordt dit daarom doorgaans niet als een economische oplossing beschouwd vanwege de hoge eisen aan expertise en middelen.

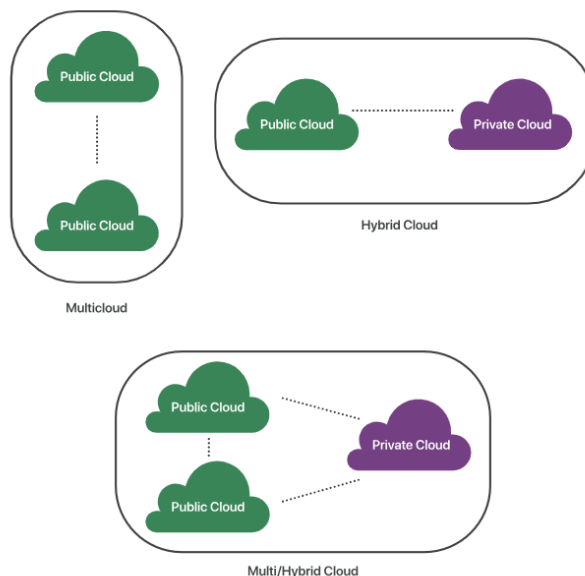
2.3 Hybride Cloud

De hybride cloud integreert publieke en private clouds, waardoor gevoelige gegevens kunnen worden verwerkt en opgeslagen op een private cloudserver binnen een organisatie. Normaal gesproken ligt de private cloudcapaciteit van een organisatie vast, voornamelijk om economische redenen. Wanneer extra capaciteit en schaalbaarheid nodig zijn voor cloudcomputing, kan een organisatie deze beperkingen overschrijden via een publieke cloud, een proces dat bekend staat als 'bursting'.

2.4 Multi Cloud

De grootste cloudaanbieders zijn Amazon (AWS), Google (GCP) en Microsoft (Azure). Deze drie cloudaanbieders nemen samen 66% van de totale cloudmarkt in beslag. Deze aanbieders bieden een scala aan tools, workflows, functies en specificaties. Om deze clouddiensten effectief te kunnen benutten, moeten organisaties verschillende systemen en workflows integreren en aanpassen. Het gebruik van meerdere cloudaanbieders verbetert de schaalbaarheid en beperkt uitval door het werk over verschillende servers, services en netwerken te verdelen.

Het is ook haalbaar om multi-cloud- en hybride cloudstrategieën te integreren om een multi-hybride cloudarchitectuur te ontwikkelen. Om het gebruik van multi-cloud- en hybride cloud-configuraties te illustreren: in 2023 adopteerde 87% van de technologiebedrijven een multi-cloud-aanpak voor hun cloud computing-behoeften, en binnen deze groep implementeerde 72% een hybride cloud-opstelling.



2.5 Edge and Cloud continuüm

Edge- en cloud computing vormen een naadloos continuüm van technologieën die de mogelijkheden voor gegevensverwerking in het hele spectrum van omgevingen verbeteren. Edge computing verwerkt gegevens dichtbij de bron, zoals Internet of Things (IoT)-apparaten, om de latentie te verminderen en de behoefte aan bandbreedte te verminderen, waardoor realtime analyses en handelingen mogelijk worden gemaakt. Omgekeerd maakt cloud computing gebruik van de kracht van gecentraliseerde datacenters om schaalbare en flexibele computerbronnen, opslag en applicaties via internet te bieden. Dit geïntegreerde model biedt een continuüm dat de prestaties, efficiëntie en schaalbaarheid optimaliseert, waardoor organisaties gelokaliseerde verwerking aan de rand en uitgebreide rekenkracht in de cloud kunnen benutten, waardoor een alomvattende benadering van gegevensbeheer en applicatie-implementatie onmogelijk wordt.

3 Het Supercloud concept

3.1 Actuele uitdagingen

Er zijn aanzienlijke uitdagingen voor organisaties bij het gebruik van publieke cloudoplossingen, vooral met de adoptie van multi-cloudopstellingen. Deze complexiteit ontstaat omdat elke cloudaanbieder unieke tools en workflows biedt, waardoor integratie en beheer moeilijker worden. Bovendien wordt de drang naar multi-cloud- en hybride-cloud-architecturen steeds meer gedreven door naleving van de regelgeving, het verlangen naar grotere autonomie en de behoefte aan effectieve exitstrategieën. Regelgevende mandaten vereisen vaak dat gegevens op specifieke geografische locaties worden opgeslagen of op een bepaalde manier worden verwerkt, waardoor organisaties hun assets over meerdere clouds moeten verdelen. Bovendien stelt het gebruik van een combinatie van cloudomgevingen organisaties in staat om een 'vendor lock-in' te vermijden, waardoor ze de flexibiliteit hebben om van leverancier te wisselen als de behoeften of marktomstandigheden veranderen, waardoor hun onderhandelingspositie en operationele veerkracht worden vergroot.

Kennis en expertise

Multi-cloudopstellingen vereisen bepaalde kennis en expertise. Het aannemen van (nieuw) talent, het opleiden van bestaande medewerkers of het uitbesteden van een deel van het (ontwikkel)proces zijn enkele gevolgen. Het gebruik van multicloud is daarom niet eenvoudig en voor iedereen even toegankelijk.

Lead time

Als het om provisioning en onderhoud gaat, is de workflow voor elke cloudprovider anders, wat het complexer en tijdrovender maakt om wijzigingen aan te brengen in de hele multi-cloudconfiguratie.

Security

Uitrolwijzigingen in beveiligingsprotocollen zijn complexer bij gebruik van meerdere aanbieders. De wijzigingen moeten voor elk individueel systeem worden doorgevoerd, wat veel tijd in beslag neemt en meer ruimte laat voor fouten.

Privacy

Naast de kwestie van de benodigde expertise per aanbieder, zijn veiligheid en privacy altijd topprioriteit. Alle aanbieders hebben hiervoor hun eigen oplossingen, waardoor het werken met meerdere aanbieders tegelijk een lastige opgave is. Daarnaast kunnen niet alle gevoelige gegevens op de publieke cloud worden gebruikt, waardoor de complexiteit van de omgang met gevoelige gegevens¹ nog groter wordt.

3.2 Toe naar één federatief systeem?

Het idee achter het concept van supercloud is dat het verschillende cloudproviders kan verbinden om een federatieve en uniforme infrastructuur te vormen. Een supercloudaanbieder zou de beschikbare cloudtechnologieën kunnen samenvoegen om computers, opslag en netwerken schaalbaarder, veiliger en transparanter te maken en zelfs de ontwikkelkosten te verlagen.

¹ ([Issues in Cloud Computing - GeeksforGeeks](#))

Het concept van supercloud zou gebruikers in staat stellen workload op een voorkeursserver te plaatsen of de beste server toe te wijzen op basis van prestaties, latency of kosten. Gegevens kunnen door de gebruikers naadloos worden overgedragen of verplaatst tussen de cloudaanbieders (terwijl een tamelijk complexe orkestratie zou kunnen plaatsvinden onder de motorkap van de supercloud).

Interoperabiliteit

Een van de grootste zorgen met betrekking tot het concept supercloud is de ontwikkeling en integratie van commerciële clouds. Commerciële publieke cloudproviders zijn doorgaans gefocust op het maximaliseren van hun winst, wat ze bereiken door zeer efficiënte tools te gebruiken om hun ontwikkelprocessen te vereenvoudigen en te versnellen. Elke cloudaanbieder heeft zijn eigen unieke set tools en workflows, waardoor ontwikkelaars voor al hun behoeften afhankelijk worden van één of slechts enkele aanbieders. Het concept supercloud heeft tot doel deze processen zo te abstraheren dat specifieke tools en workflows gegeneraliseerd en/of interoperabel worden tussen verschillende cloudaanbieders. Dit zou het voor gebruikers gemakkelijker maken om verbinding te maken met één enkel platform, dat feitelijk als een 'neutrale cloud' fungeert. De reikwijdte van deze neutrale cloud zou zijn om de bestaande clouddiensten te integreren en te orkestreren, of deze nu privé, openbaar of commercieel zijn.

Governance

Het succes van het concept supercloud is waarschijnlijk afhankelijk van één enkel platform dat verantwoordelijk is voor het bouwen en onderhouden van deze opkomende infrastructuur en voor de strategische, commerciële maar onpartijdige houding ervan. Als de organisaties die de supercloudinfrastructuur ontwikkelen bevooroordeeld zijn, of gedreven worden door winst en politiek, kan dit het vertrouwen onder cloudaanbieders en infrastructuurontwikkelaars aantasten. Een tekort aan vertrouwen kan wrijving en frustratie veroorzaken tijdens het ontwikkelproces, wat mogelijk kan leiden tot de ineenstorting van de supercloudinfrastructuur.

4 Alternatieve supercloud vergezichten

Het concept supercloud vertegenwoordigt een geavanceerde technologische onderneming die misschien niet onmiddellijk voor iedereen zichtbaar of toegankelijk is, en misschien wel nooit zal gebeuren. Gezien de complexiteit en mogelijke obstakels is het een uitdaging om de verwezenlijking ervan te voorspellen. Om echter een idee te geven van het potentieel ervan, hebben we ons toekomstscenario's voorgesteld die de (succesvolle) oprichting van cloudinfrastructuur in Europa voor ogen hebben. Misschien geen utopische supercloud, maar wel vergelijkbaar.

4.1 Scenario a: Verenigde cloud (verenigd Europa, verenigde infrastructuur)

Sommige landen hebben besloten hun krachten te bundelen om de ontwikkeling van een Europese cloud aan te pakken en die is er: Gaia-X. Gaia-X gaat niet alleen over clouddiensten; het gaat om een omgeving waarin gegevens en diensten veilig worden gedeeld en gebruikt in verschillende sectoren, waardoor nieuwe bedrijfsmodellen en innovatie worden bevorderd.²

4.2 Scenario b: Gereguleerde supercloud (verenigd Europa, commerciële cloud)

Europese landen besloten nauw samen te werken om de voordelen van cloud computing-technologieën te benutten en tegelijkertijd commerciële clouddiensten te benutten in plaats van hun eigen infrastructuur te ontwikkelen. Er bestaat een strategisch partnership tussen Europese overheden en grote commerciële cloudserviceaanbieders. Er is een orgaan op EU-niveau opgericht om toezicht te houden op de implementatie en compliance van CSP's aan de Europese standaarden en regelgeving. Dit orgaan faciliteert ook de oplossing van eventuele geschillen en houdt toezicht op de algehele gezondheid en innovatie van het Europese cloud-ecosysteem.

4.3 Scenario c: Cloud nation (gefragmenteerd Europa, verenigde cloud)

Ondanks de politieke fragmentatie kiezen Europese landen er nog steeds voor om op technisch niveau samen te werken voor cloudinfrastructuur. Door de politieke fragmentatie geven landen prioriteit aan nationale agenda's en tonen in verschillende mate toewijding aan de EU-beginselen. Ze erkennen echter de voordelen van technologische samenwerking en handhaven een gefedereerde benadering van de cloudinfrastructuur. Een multinational comité zorgt voor het bestuur van de cloudinfrastructuur en coördineert de naleving van verschillende nationale regelgeving met betrekking tot gegevensbescherming en cyberbeveiliging.

4.4 Scenario d: de gebruikelijke Cloud (gefragmenteerd Europa, commerciële infrastructuur)

Vanwege de politieke fragmentatie overwegen bedrijven en landen echter commerciële alternatieven zoals IBM's Satellite of Google's Distributed Cloud om een gefragmenteerde maar functionele cloudinfrastructuur op te bouwen. Deze aanpak vertegenwoordigt een organische evolutie naar een conglomeraat van diensten van verschillende aanbieders, waardoor een

² [Home](#) | [Gaia-X Hub the Netherlands](#)

onderling verbonden cloud-ecosysteem ontstaat zonder gecentraliseerd bestuur of een enkelvoudig economisch raamwerk.

5 Conclusie

Concluderend: het idee van een Supercloud heeft veel tech-enthousiastelingen, docenten en onderzoekers nieuwsgierig gemaakt. Het is alsof je je een wereld voorstelt waarin al je favoriete gadgets naadloos samenwerken, behalve voor cloudservices. Maar om het realistisch te houden: de Supercloud in zijn ultieme vorm is misschien wat vergezocht.

Dat gezegd hebbende, het feit dat we de Supercloud-droom misschien niet in zijn puurste vorm bereiken, betekent niet dat de reis niet de moeite waard is om na te streven. De “buzz” rond het concept van Supercloud is niet alleen maar een hype; het benadrukt een gedeeld verlangen naar eenvoud in onze steeds complexer wordende cloudwereld. Onderzoekers, ontwikkelaars en cloudgebruikers in het algemeen hebben te maken met de toenemende complexiteit ervan.

Dus wat wordt het vervolg? Welnu, we zijn bezig met het maken van stappen naar een toekomst waarin we misschien niet één ring hebben om ze allemaal te regeren, maar we zoeken naar manieren om ze in ieder geval aan dezelfde vinger te krijgen. De Supercloud heeft een opening gemaakt voor discussies over betere integratie en slimmer bestuur.

Wordt vervolgd...

Auteurs

Akcaova, Gül <gul.akcaova@surf.nl>

Gianquitto, Giuseppe <giuseppe.gianquitto@surf.nl>

Smit, Dylan

Vragen, opmerkingen of meer informatie: futuring@surf.nl

Meer over futuring: www.surf.nl/futuring

Meer over cloud: www.surf.nl/cloud-edge