

Inzicht in Close Lay Automation in cloudgebaseerd softwaregedefinieerde netwerk

Inhoud

[Inleiding](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Noodzaak van automatisering](#)

[Overzicht van oplossing](#)

[1. Mogelijkheden en voordelen van de oplossing](#)

[2. Componenten voor de oplossing](#)

[3. Gedetailleerde informatie over de componenten van de oplossing](#)

[3.1. Matrix](#)

[3.2. Vitria](#)

[3.3. CNC-controller \(Crosswork Network Controller\)](#)

[3.4. Kafka](#)

[3.5. ZTP](#)

[3.6. Kader voor testautomatisering](#)

[3.7. Unified portal](#)

[De oplossing orkestreren](#)

[Sluiten Start Automation Use Case](#)

[Uitdagingen](#)

[1. Verplaatsen naar de cloud](#)

[2. Hesitatie voor automatisering](#)

[Samenvatting](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

Dit document beschrijft hoe de lusautomatisering in cloudgebaseerde, softwaregedefinieerde netwerken moet worden gesloten.

Achtergrondinformatie

Cloud is een revolutie in de manier waarop technologie functioneert in de traditionele wereld. Met de komst van 5G is het paradigma verschoven in de service provider-omgevingen. De meeste handmatige en oudere manieren om een netwerk te bedienen maken weg voor volledige automatisering, die een proactieve rand geeft aan de netwerken, die ze op een zelfherstellende route nemen. Het document biedt een op SDN gebaseerde close-loop automatiseringsconstructie die verschillende producten van het ecosysteem van Cisco combineert om een real-time analyse, visualisatie en herstel te bieden, dit alles met de oplossingen die zelf op de cloud worden geïmplementeerd.

5G verandert niet alleen de mobiele technologie, maar creëert ook enorme mogelijkheden voor talrijke industrieën en zet de weg in voor grootschalige ontworping.

5G verbetert het dagelijks werk en de dagelijkse ervaring drastisch met snellere snelheid, grotere bandbreedte, en ultra-lage latentie.

Niet alleen de mobiele wereld, 5G reikt verder dan mobiele communicatie om alle vormen van communicatiediensten aan te pakken; in feite ondersteunt het de toekomst van de digitale wereld echt door alle soorten diensten mogelijk te maken, economische veranderingen in alle sectoren te bevorderen en gebruik te maken van diverse technologieën (WIFI, 4G en radiotechnologieën).

Het document concentreert zich niet op de implementatiefasen. De focus ligt op 5G automatisering en orkestratie architectuur in termen van functionaliteit en waarneembaarheid end-to-end.

Noodzaak van automatisering

In dit stadium bevindt 5G zich grotendeels in de eerste fase van het testen en inzetten, maar er is een noodzaak om de daarmee samenhangende uitdagingen te begrijpen. Het aantal netwerkelementen dat nodig is om een 5G-netwerk in alle domeinen uit te voeren is enorm. Dat betekent dat elke 5G-implementatie moet worden geautomatiseerd om kosteneffectief en efficiënt te kunnen inzetten en de boel in werking te houden. In een geautomatiseerd implementatiescenario, kan het meeste zware pre-planning handwerk worden geëlimineerd.

Kunstmatige intelligentie (AI) Systemen, gebaseerd op machine het leren (ML), kunnen modelleren hoe de netwerkfuncties in normale en high-load omstandigheden presteren.

Door gebruik te maken van runtime prestatiegegevens kan het systeem indien nodig automatische implementatie van nieuwe elementen waarborgen. Voor continue optimalisatie en service assurance kan het systeem apparaatfeeds van alle typen verzamelen en analyseren en hun prestaties onderzoeken, waarbij wordt bepaald of ze overeenkomen met de parameters die serviceproviders vereisen en verwachten.

Er zijn drie cruciale componenten voor een succesvolle automatisering.

1. Zichtbaarheid - Als prestatievermindering niet kan worden gedetecteerd, wat invloed heeft op servicekwaliteit zonder real-time zichtbaarheid in wat elke seconde in het netwerk gebeurt, dan kunt u deze niet automatiseren.
2. Insight - Netwerkanalyse en correlatie van relevante gegevens genereerde inzichten om te helpen anomalieën op te sporen.
3. Actie - Deze fase neemt actie om de lus te sluiten om te weten dat de aangebrachte verandering de juiste impact heeft.

De basis is om zekerheid te hebben en de volgende is machine leren die kan voorspellen wat het netwerk probeert te bereiken wat leidt tot de stichting van close-loop automatisering.

Overzicht van oplossing

De voorgestelde oplossing is een softwareoplossing die toonaangevende automatiserings- en betrouwbaarheidsfuncties biedt, zoals:

1. Zero Touch Provisioning - geautomatiseerde activering van nieuwe apparaten, configuratie en netwerkprovisioning.
2. CI/CD Workflow - Configuratiebeheer, apparaatback-up en controlegeschiedenis herstellen.
3. Realtime zichtbaarheid - Dashboards en rapporten van prestatiestatistieken en Key Performance Index (KPI's).
4. Foutanalyse - Gebeurtenis deduplicatie, ruisvermindering, gebeurteniscorrelatie, foutbeheer en analyse van de basisoorzaak.
5. Trending en voorspelling - AI/ML patroonherkenning, detectie van abnormaliteiten, statistische trending en voorspellingen.

1. Mogelijkheden en voordelen van de oplossing

- Zero Touch Provisioning - maakt grootschalige implementatie mogelijk
- Zero Touch Onboarding - snellere time-to-market
- Geautomatiseerde werkstromen (CI/CD) - Meer controle, minder fouten
- Waarneembaarheid (Fault Management, Prestatiebeheer, Topologie) - Effectief beheer en capaciteitsplanning
- Gebeurteniscorrelatie en ruisvermindering - gesloten-lusherstel en zelfherstellend netwerk

2. Componenten voor de oplossing

- Matrix (prestatiebeheer)
- Vitria (Fault Management and Assurance)
- CNC - Crosswork Network Controller (verzameling, verzekering, topologie)
- Kafka - Berichtbus
- Zero-Touch Provisioning (ZTP)-servicegarantiecomponenten
- Test Automation Framework (TAF)
- Unified portal

3. Gedetailleerde informatie over de componenten van de oplossing

3.1. Matrix

Matrix is een generisch analysekader dat door Cisco is ontwikkeld om eenvoudig aan verschillende soorten gegevensbronnen te kunnen worden aangepast en om toepassingsanalysefuncties die in de oplossing zijn ingebouwd, mogelijk te maken. Matrix heeft deze belangrijke mogelijkheden waarmee u de gebruikscases kunt bouwen of aanpassen volgens de vereisten.



3.2. Vitria

Met het complexe web van onderling verbonden systemen bestaande uit virtuele en fysieke infrastructuur, interne en openbare netwerken, en onderling afhankelijke toepassingen, is foutenbeheer een constante uitdaging.

Traditioneel foutenbeheer is afhankelijk van geïsoleerde bewakingsgereedschappen die elk op een afzonderlijke laag binnen de technologiestack gericht zijn. Elk controlesysteem genereert grote hoeveelheden alarmsignalen. Service Reliability Engineers (SRE) beoordelen de alarmen en bepalen of een ticket moet worden geopend.

Onderlinge problemen tussen systemen leiden ertoe dat er meerdere tickets worden geopend en dat afzonderlijke teams acties ondernemen die mogelijk niet de echte basisoorzaak aanpakken, waardoor tijd en middelen worden verspild. Wanneer uiteindelijk bepaald wordt dat de schijnbaar onafhankelijke problemen met elkaar in verband kunnen worden gebracht, wordt er een cross-functioneel team gevormd om de echte basisoorzaak te bepalen en de juiste fix-agent of taak in te zetten om het probleem op te lossen. Terwijl dit traditionele foutenbeheersproces zich uitwerkt, klimt de frustratie van de klant. Dit langzame, arbeidsintensieve proces is niet langer effectief. Het is te tijdrovend en te duur.

Om de tijd te beperken om problemen te detecteren, de resolutie te versnellen en de kosten te verlagen, moeten signalen in de operationele omgeving van de IT-elementen naar het netwerk en de toepassing worden opgenomen, gecorreleerd en geanalyseerd. Voor een effectief foutenbeheer is ruisreductie over servicelagen, automatisering om het niveau van menselijke interventie te verlagen en integratie met bestaande processen en beheersystemen nodig.

3.3. CNC-controller (Crosswork Network Controller)

Een nieuwe draai in de netwerkwereld was de komst van segmentrouting, die de activiteiten vereenvoudigde door de traditionele manieren te vervangen zoals Multi-Protocol Label Switching (MPLS). De routing van segmenten heeft de complexiteit van bewerkingen verminderd door een groot aantal protocollen te elimineren en heeft geresulteerd in een aanzienlijke vermindering van de totale operationele kosten.

De nieuwe lijn van oplossing van Cisco genoemd de Controlemechanisme van het Netwerk van het Kruiswerk is een SDN controlemechanisme voor segment het verpletteren van netwerken. Zodra een netwerk SR is ingeschakeld, komt de CNC in beeld met een reeks oplossingen die je helpen om het netwerk te visualiseren, services en beleid te implementeren en een hele reeks andere functionaliteiten.

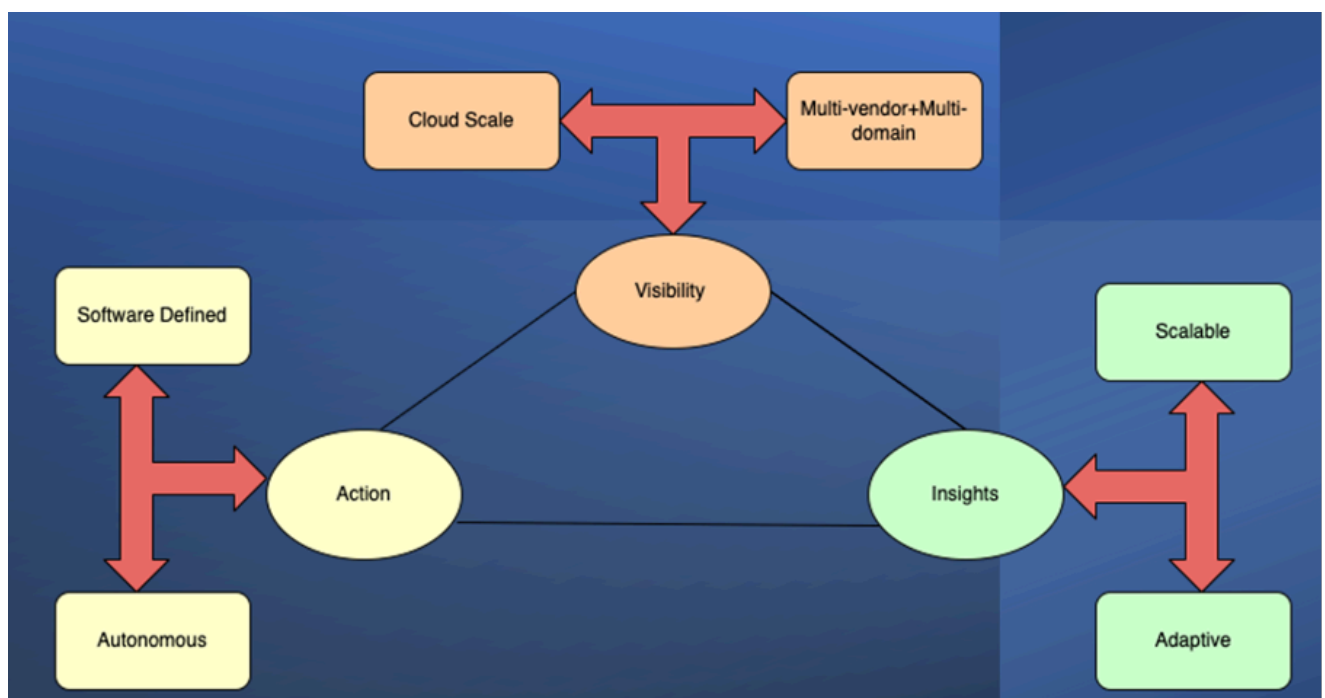
Cisco CNC stelt klanten in staat om op intentie gebaseerde netwerkserviceprovisioning, bewaking en optimalisatie in een netwerk omgeving met meerdere leveranciers te vereenvoudigen en te automatiseren met een gemeenschappelijke GUI en API.

De oplossing combineert op intentie gebaseerde netwerkautomatisering om kritieke mogelijkheden voor serviceorkestratie en -vervulling te bieden, waaronder netwerkoptimalisatie, berekening van servicepaden, implementatie en beheer van apparaten en detectie van abnormaliteiten, met automatische probleemoplossing.

De volledig geïntegreerde oplossing combineert kernfuncties van meerdere innovatieve, toonaangevende producten, waaronder Cisco Network Services Orchestrator (NSO), Cisco Segment Routing Path Computation Element (SR-PCE), Cisco Crosswork Data Gateway (CDG), en infrastructuur van Cisco Crosswork en een reeks toepassingen. De uniforme gebruikersinterface maakt real-time visualisatie van de netwerktopologie en -diensten mogelijk, evenals service- en transportprovisioning, via één venster van glas.

De principes van Crosswork kunnen worden samengevat in drie principes van automatisering:

- Zichtbaarheid
- Inzichten
- Actie



CNC met zijn krachtige reeks van oplossingen verstrekt een uitvoerig mechanisme voor de algemene controle van het netwerk. De oplossingen variëren over verschillende spectra en bieden

een breed scala aan mogelijkheden, die voldoen aan de drie eerder genoemde principes.

1. Actieve topologie

Het traditionele voorzien van een netwerk had geen componenten die visualisatie van de netwerken zodra opgesteld verstrekten. Operatoren moesten fysiek inloggen op de routers om verschillende dingen te controleren. Met de Actieve Topologie van de Kruiswerk, krijgen de exploitanten een live/real-time visualisatie van het gehele netwerk samen met de koppelingen, het gebruik, de verkeerstarieven, de knooppunten en de verbindingen gezondheidsstatus, het Segment Routing (SR), en RSVP beleidsstatus samen met wegvisualisatie. Alles wat de operator nu moet doen is inloggen in een intuïtieve GUI en het netwerk bij de hand hebben.

2. Kruispuntoptimaliseringsmotor (COE)

Een oplossing om real-time optimalisatie van het netwerk te bieden die beheerders helpt om het gebruik van hun netwerk efficiënt te beheren. Het einddoel van COE is om zelfherstellende netwerken mogelijk te maken zonder veel handmatige tussenkomst.

3. Crosswork Data Gateway (CDG)

Stel je voor dat je enorme netwerken hebt met duizenden apparaten die een ton aan data genereren. Omdat data de nieuwe olie is, biedt de CDG een mechanisme om al deze data te verzamelen van apparaten die door Crosswork zelf kunnen worden aangewend of die zelfs naar vele andere toepassingen van derden kunnen worden gestuurd voor analyse en andere transformaties. CDG ondersteunt gegevensverzameling via meerdere protocollen zoals SNMP, CLI, GNMI, MDT, syslog, enzovoort.

4. Kruiswerk Health Insights (HI)

Met het netwerk in werking, de traditionele wijze was acties reactief te nemen nadat een bepaalde netwerkgebeurtenis was verlopen. Dit brengt vaak hoge kosten met zich mee voor de klanten. HI maakt de automatische prestaties van live KPI-bewaking, generatie van waarschuwingen en probleemoplossing mogelijk. De gebruiker kan zijn eigen logica bepalen en HI brengt dan waarschuwingen op gebaseerd op zijn controle. Dit maakt een automatisch inzicht in de netwerkstatus mogelijk.

5. Automatisering van overgangen

Routinely handmatige handelingen zoals het toepassen van configuratieveranderingen, het installeren van nieuwe versies van software, upgrades, en anderen kunnen worden geautomatiseerd en worden versneld met het gebruik van Verandering Automation. Dit maakt gebruik van Ansible playbooks die zijn ingesloten in, en de configuratiewijzigingen worden vervolgens naar de apparaten geduwd door gebruik te maken van Cisco NSO.

6. Crosswork Zero Touch Provisioning (ZTP)

Klanten zijn altijd voorstander van het korten van de implementatie- en operationele tijdlijn. Wanneer u tientallen tot duizenden nieuwe apparaten hebt die aan het netwerk moeten worden opgesteld, in plaats van het gebruikelijke handmatige proces dat met fouten en tijdrovend zou

kunnen worden overladen, voert het Kruiswerk ZTP het gehele proces met een volledig geautomatiseerde oplossing voor levering en aan aan boord van nieuwe Cisco IOS® XR apparaten op. De apparaten kunnen worden gebracht met een dag-0 configuratie en dan snel toegevoegd aan de CNC apparateninventaris waarna de controle, evenals het beheer van deze apparaten gemakkelijker wordt.

Er zijn een paar andere soorten producten die in samenwerking met de CNC werken om de doelstellingen te bereiken. Primair onder hen is het Segment Routing Path Computation Element (SR-PCE), een Cisco IOS XR PCE die zowel SR als RSVP ondersteunt. In feite is het de SR-PCE die de verzameling van topologieën door middel van het BGP-LS protocol faciliteert en het pad berekent om de CNC in staat te stellen als controller te functioneren.

De CNC kan ook communiceren met de NSO die helpt om een netwerkbedoeling te vertalen in configuraties specifiek voor een apparaat. De CNC, wanneer gebruikt in combinatie met de NSO wordt een krachtmultiplier.

3.4. Kafka

De Kafka monitoring is ingeschakeld met behulp van de Burrow tool. [Burrow](#) is een toezichthoudende medewerker van [Apache Kafka](#) die consumenten de mogelijkheid biedt om vertragingen te controleren als een service zonder dat drempelwaarden hoeven te worden gespecificeerd.

Zij houdt toezicht op gecommitteerde compensaties voor alle consumenten en berekent de status van die consumenten op aanvraag. Er wordt een HTTP-eindpunt geboden om status op aanvraag aan te vragen en andere Kafka-clusterinformatie te verstrekken. Deze API's worden ondervraagd door de Performance Monitoring (PM) tool om vertragingen van consumenten te genereren en Kafka-clusterinformatie te verstrekken.

CPU-gebruik, opslaggebruik en geheugengebruik van Kafka-knooppunten zijn ook beschikbaar in Matrix - die alarmen verstuurt als drempels worden overschreden of anomalieën worden gedetecteerd.

3.5. ZTP

Dit is het proces van geautomatiseerde activering van nieuwe apparaten, het genereren van configuraties en netwerkprovisioning.

3.6. Kader voor testautomatisering

Het Advanced Test Automation Framework (TAF) biedt een manier om testreeksen parallelisch uit te voeren op duizenden apparaten tegelijkertijd, waardoor handmatige validatie overbodig wordt. Een enorme implementatie van een netwerk kan nooit schalen met alleen handmatige validatie en een geautomatiseerd kader als dit helpt de apparaatconfiguraties en andere controles op de meest efficiënte en tijdgebonden manier te valideren.

Een operator kan honderden tests starten op duizenden apparaten met slechts een klik op een

knop. De testreeks voert alle geconfigureerde tests uit, valideert de gegevens en toont vervolgens de volledige resultaten met PASS/FAIL-criteria in een gedetailleerd webgebaseerd rapport. Op basis van het rapport kan de operator verdere stappen ondernemen om deze fouten in de apparaten te verminderen met behulp van andere geautomatiseerde oplossingen.

3.7. Unified portal

Dit is een open UI voor alle applicaties die de flexibiliteit biedt om applicaties en pictogrammen zonder ontwikkeling toe te voegen, te verwijderen en te wijzigen.

Dit biedt LDAP-authenticatieondersteuning en toegang tot productdocumentatie.

De oplossing orkestreren

Om de doelen van 5G-automatisering te bereiken, is een cross-domein orkestratie nodig om de delen te verbinden tussen verschillende domeinen die samen het netwerk vormen.

Zodra de transportapparaten zijn geconfigureerd en in het netwerk zijn geplaatst, in plaats van de legacy of de traditionele manier van handmatig beheer van apparaten na te streven, kan cross-domein orkestratie worden benut om te rijden met eenvoud, soepelheid en efficiëntie.

De netwerk actieve apparaten kunnen aan CNC met de specificatie van de protocollen worden onboarded waardoor CDG gegevens van de apparaten kan verzamelen. Zodra de apparaten aan boord van CNC worden, wordt de real-time visualisatie van het volledige L2 en L3 netwerk gemakkelijk. De controle van de apparaten verlicht met de vertoning op GUI met betrekking tot vele facetten van de gezondheid van het apparaat. Het verzamelen van gegevens van de apparaten begint met vooraf bepaalde intervallen en deze gegevens hebben een rijke analytische waarde. De gegevens worden verzameld door SNMP, SSH, MDT, telemetrie en verschillende andere modi zoals eerder beschreven.

Deze gegevens kunnen vervolgens worden doorgegeven aan de andere toepassingen in het ecosysteem. De CNC maakt het mogelijk om de verzamelde gegevens via een Kafka-bus naar het Matrix-systeem te sturen. De collectie is geabonneerd op een Kafka-onderwerp en de CDG blijft de verzamelde gegevens verspreiden naar dit onderwerp, met als eindpunt Matrix.

Matrix heeft verschillende intuïtieve dashboards waar deze data kunnen worden gevisualiseerd en verschillende analytische bewerkingen kunnen ook worden uitgevoerd. Deze gegevens kunnen vervolgens worden samengevoegd door de Cisco Vitria AIOps-oplossing voor foutbewaking. Wanneer er fouten of anomalieën worden gedetecteerd, genereert de Vitria-tool proactief alarmen, zodat de benodigde herstelmaatregelen kunnen worden genomen, zodat grote storingen kunnen worden voorkomen.

Binnen de dwarswerksuite kunnen sommige applicaties het verkeer in een transportnetwerk proactief orkestreren, waardoor aanzienlijke downtime in piekbelasting wordt verlicht. Functiepakketten van COE zoals Local Congestion Mitigation (LCM) en Bandwidth on Demand (BWoD) zijn in dit soort scenario's te redden.

De LCM is een handige tool om congestie binnen een netwerk te verminderen en beleid aan te sturen dat alternatieve paden vrijmaakt en de overbelaste interface vrijmaakt. Dit alles gebeurt automatisch zonder dat een gebruiker probeert congestie te detecteren nadat dit al is gebeurd. LCM maakt gebruik van een configureerbare drempelwaarde waarboven wordt geacht te zijn verstopt.

Wanneer het interfacegebruik deze drempel overschrijdt, geeft LCM aanbevelingen om de congestie op lokaal interfaceniveau te verminderen. De oplossing zorgt ervoor dat alleen de benodigde hoeveelheid verkeer die bijna de congestie onder de drempel neemt wordt gestuurd. Het voordeel hiervan is dat het gehele verkeer in de interface niet wordt omgeleid. De gebruiker kan de set aanbevelingen analyseren en vervolgens de meest geschikte kiezen. Zo wordt tactisch traffic engineered beleid door LCM gestart met behulp van de SR-PCE-component die helpt bij de geautomatiseerde opruiming van congestie in real time.

De BWoD-oplossing kan werken in combinatie met LCM. Als er een interface met hoge prioriteit is die spraak- of videoverkeer draagt, wil een operator ervoor zorgen dat het pad altijd een bepaalde hoeveelheid bandbreedte beschikbaar heeft. COE stelt een gebruiker in staat om een BWoD-beleidspad te maken, en wanneer de BWoD ook is geconfigureerd met een drempelwaarde, wordt elke seconde de controle ingeschakeld. Zodra de interfacedrempel wordt overschreden, springt BWoD binnen om nieuw SR-beleid te creëren of het bestaande pad te reoptimaliseren dat ernaar streeft de toegewezen bandbreedte te behouden.

Dit zijn een paar scenario's die het transportpad optimaliseren en transportautomatisering vergemakkelijken. Terwijl CNC kan worden gebruikt samen met andere oplossingen om de gegevens te verwerken en te analyseren, kunnen de interne componenten van CNC ook een grote rol spelen in de ontwikkeling van het transportnetwerk met high-end automatisering die de beschikbaarheid en de betrouwbaarheid van het netwerk verhoogt.

Sluiten Start Automation Use Case

Een echt voorbeeld van hoe close loop automatisering kan werken met behulp van de cross-domein Cisco componenten wordt het best geïllustreerd in het geval van geheugenlekken van apparaten. De opdracht `show processes memory detail` geeft de details van de geheugenconsumptie van alle processen in de router.

Er kan een CLI-collectietaak worden gemaakt in CNC die zich aanmeldt bij de router op door de gebruiker opgegeven paden en de opdracht `show processes memory detail` uitvoert. CDG krijgt de output van dit bevel, en dit krijgt op de bus van Kafka waar de matrixs deze geheugeninformatie van alle routers door zijn dashboards toont.

Wanneer het geheugenverbruik een vastgestelde grens voor routers overschrijdt, dan produceert Vitria AIOps die het matrixdashboard controleert een incident van het alarm van de Matrix. Dat kan worden gevisualiseerd in het AIOps-dashboard dat de hostnaam weergeeft van het apparaat waar het geheugengebruik de veilige limieten heeft overschreden.

Vanuit de AIOps GUI, kan men actie ondernemen op dit alarm door een NSO apparaat reset API te integreren die het apparaat terugstelt met behulp van NSO. Zodra het lek wordt gewist nadat het apparaat is hersteld, wordt dat ook bevestigd door CNC die de volgende partij van de apparaatuitgangen naar de Matrix verzendt.

In Vitria is er ook een koelperiode waarin het incident nog een tijdje open wordt gehouden. Als er binnen deze periode geen melding is van een

lek op hetzelfde apparaat door Matrix, wordt het incident automatisch gesloten. Zo niet, dan wordt dezelfde procedure voor het opnieuw instellen van de voorziening herhaald. In het proces hoeft er geen enkele handmatige ingreep te zijn en wordt de hele remediëring door de cross-domeincomponenten zelf afgehandeld die fungeren als bewijs voor hoe de hele lus wordt geautomatiseerd en proactief wordt opgelost op de meest coherente manier, in real time.

Uitdagingen

1. Verplaatsen naar de cloud

Het hosten van de toepassing in de cloud komt met zijn uitdagingen:

- Er zijn nieuwe oplossingen voor operationeel beheer en beveiliging nodig
- Gebruikscases en bedrijfsmodellen vinden achter de cloud edge
- Wolken moeten de vereiste hoge doorvoersnelheid ondersteunen
- Verrichtingen, processen, beveiliging en beschikbaarheid moeten voldoen aan de verwachtingen van SP's en hun klanten
- Cloudproviders bieden hun oplossingen aan om het ontwerp van verhuisdiensten naar de cloud te vergemakkelijken, wat soms moeilijk aan te passen is.

2. Hesitatie voor automatisering

- Niet in staat om de noodzaak van automatisering te voorzien
- Complexiteit van de providernetwerken

Samenvatting

Automatisering en orkestratie van een 5G-netwerk is een complexe taak die naar behoren moet worden gepland en geïmplementeerd vanaf het begin van een netwerk ontwerp.

De complexiteit van 5G-netwerken vereist automatisering en orkestratie om taken te vereenvoudigen en de kans op fouten bij de planning, implementatie en werking te minimaliseren.

Gerelateerde informatie

- https://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/customer-experience/collateral/5G-automation-architecture-white-paper.pdf
- <https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/cloud-systems-management/crosswork-network-controller/3-0/Solution-Workflow-Guide/CNC-3-0-Solution-workflow-guide.pdf>

- [Cisco Technical Support en downloads](#)

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.