

Telemetrie configureren en verifiëren op Nexus-platform

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Topologie](#)

[Nexus-naar-ontvanger connectiviteit](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Traditionele polling versus streaming telemetrie](#)

[praktijkgevallen](#)

[Overzicht van telemetrieverwerking](#)

[Telemetrie-architectuur en terminologie](#)

[gegevensverzameling](#)

[Gegevensbeheerengine — DME](#)

[Beheerde objecten en de beheerinformatiestructuur](#)

[Voornaam — DN](#)

[sensorpad](#)

[gegevenscodering](#)

[datatransport](#)

[telemetrieontvanger](#)

[bestemmingsgroep](#)

[sensorgroep](#)

[Abonnement](#)

[Periodieke en op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie](#)

[periodieke telemetrie](#)

[op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie](#)

[Verzamelgedrag gebruikt in het lab](#)

[Maak de telemetrie ontvanger klaar](#)

[Ontvanger gebruikt in dit lab](#)

[Streaming Telemetrie configureren op NX-OS](#)

[De functie Telemetrie inschakelen](#)

[De doelgroep configureren](#)

[Sensorgroep 1 configureren](#)

[Abonnement configureren 1](#)

[Sensorgroep 2 configureren](#)

[Abonnement 2 configureren](#)

[De Loopback-interface configureren](#)

[Sensorgroep 3 configureren](#)

[Abonnement configureren 3](#)

[Eerste configuratie van telemetrie voltooien](#)

[Periodieke telemetrie verifiëren](#)

[Verifieer het telemetrievervoer](#)

[Controleer de periodieke sensorgroepen](#)

[Gegevensverzameling verifiëren](#)

[Controleer periodieke gegevens bij de ontvanger](#)

[Uitvoer en operationele informatie verifiëren](#)

[Periodic Telemetry Verification Summary](#)

[Gebeurtenisgebaseerde telemetrie verifiëren](#)

[Het op gebeurtenissen gebaseerde abonnement verifiëren](#)

[Gebeurtenisgebaseerde updates genereren](#)

[De eerste momentopname- en gebeurtenisberichten verifiëren](#)

[Statistieken gebeurtenisverzameling verifiëren](#)

[Fouten in gebeurtenisverzamelaar verifiëren](#)

[Samenvatting verificatie op basis van gebeurtenisgebaseerde telemetrie](#)

[Basisproblemen oplossen](#)

[De huidige transportstatus controleren](#)

[Tellers voor gegevensverzameling controleren](#)

[Bepaal waarom verzamelingen zijn overgeslagen](#)

[Vervoersfouten inspecteren](#)

[Herstel van transport verifiëren](#)

[Configuratie- en gebeurtenisverzamelaarfouten controleren](#)

[Werkstroom voor probleemoplossing](#)

[Praktisch toepassingsvoorbeeld: Systeembronnen bewaken](#)

[Systeemresource-telemetrie configureren](#)

[Het label Bronnenpad controleren](#)

[Systeemresource-telemetrie verifiëren](#)

[Vergelijk met NX-OS System Resources](#)

[Brongegevens bij de ontvanger verifiëren](#)

[Resourcegebruik in de loop van de tijd observeren](#)

[Conclusie](#)

Inleiding

In dit document wordt beschreven hoe u Streaming Telemetry kunt implementeren en verifiëren op Cisco Nexus 9000-switches met Cisco NX-OS.

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt u aan om basiskennis te hebben van deze onderwerpen:

- Cisco NX-OS CLI
- Basic Layer 3 IP-connectiviteit
- Basisconcepten voor netwerkbewaking
- Basiskennis van netwerktelemetrieconcepten

Gebruikte componenten

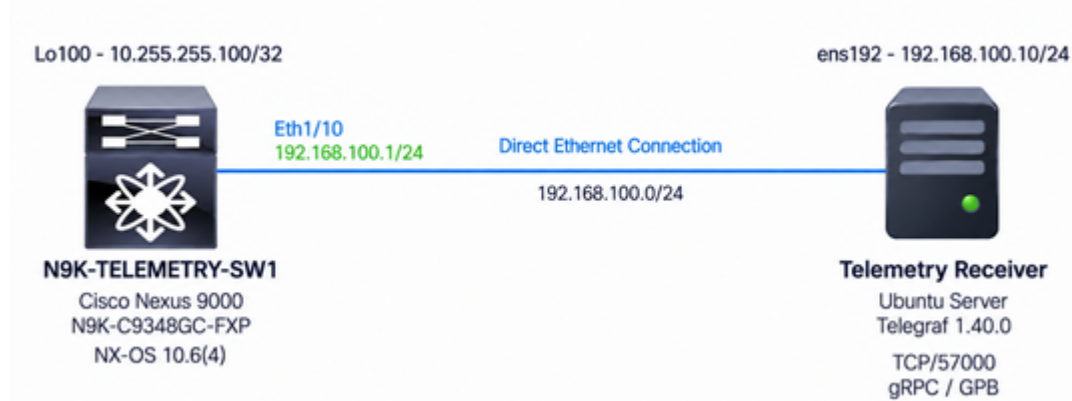
De informatie in dit document is gebaseerd op de volgende software- en hardware-versies:

component	Platform/software	Versie / waarde	Doel
N9K-TELEMETRIE-SW1	N9K-C9348GC-FXP	10.6(4)	telemetriebron
telemetrie-ontvanger	Ubuntu-server	22.04.5	Externe telemetrie-ontvanger
Telemetrie-toepassing	telegraaf	1.40.0	Google Protocol Buffers (GPB)-over-gRPC-telemetrieontvanger
Luisterpoort	TCP	57000	Telemetrie-ontvangerpoort
uitvoerformaat van de ontvanger	JavaScript Object Notation (JSON)	—	Door de mens leesbare telemetrie-uitgang

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u zorgen dat u de potentiële impact van elke opdracht begrijpt.

Topologie

Het lab maakt gebruik van een Cisco Nexus 9000-switch die rechtstreeks is aangesloten op een Ubuntu-server die werkt als de externe telemetrieontvanger.



De Nexus switch en telemetrie ontvanger zijn direct verbonden via Ethernet1/10 en ens192.

Nexus-naar-ontvanger connectiviteit

Ethernet1/10 biedt Layer 3-connectiviteit tussen de Nexus-switch en de Ubuntu-ontvanger.

De interface configuratie is:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show running-config interface ethernet1/10 interface Ethernet1/10 description TELEMETRY-COLLECTOR ip address 192.168.100.1/24 no shutdown
```

The Ubuntu receiver uses: Interface: ens192 IP address: 192.168.100.10/24

Achtergrondinformatie

Netwerkmonitoring en zichtbaarheid zijn van fundamenteel belang voor het begrijpen van de netwerkgezondheid, het identificeren van abnormaal gedrag en het oplossen van netwerkproblemen.

Cisco NX-OS biedt verschillende mogelijkheden om bedrijfsinformatie van een Nexus-switch op te halen of te exporteren, waaronder de CLI, Simple Network Management Protocol (SNMP) en Syslog. Traditionele monitoringworkflows zoals SNMP polling en CLI-gebaseerde verzameling vertrouwen vaak op een pull-model, waarbij een extern monitoringsysteem periodiek informatie opvraagt van het netwerkapparaat.

Streaming Telemetry introduceert een push-model, waarbij het netwerkapparaat geselecteerde operationele gegevens naar een externe ontvanger stuurt op basis van geconfigureerde abonnementen. Dit biedt een gestructureerd mechanisme voor het verzamelen van netwerkinformatie zonder dat het monitoringsysteem het apparaat continu moet pollen.

Traditionele polling versus streaming telemetry

In een traditioneel peilmodel bepaalt het monitoringsysteem wanneer informatie wordt opgehaald van het netwerkkapparaat.

Een netwerkbeheersysteem (NMS) kan bijvoorbeeld elke 60 seconden interfacestatistieken aanvragen. Dit biedt periodieke momentopnamen van de apparaatstatus; de zichtbaarheid die beschikbaar is voor de monitoringtoepassing is echter rechtstreeks gerelateerd aan het geconfigureerde pollinginterval.

Met Streaming Telemetry verzendt de Nexus-switch bepaalde informatie naar de telemetrieontvanger volgens het geconfigureerde abonnement.

De fundamentele verschillen kunnen als volgt worden samengevat:

traditioneel stemmen	streaming telemetry
De klant initieert het verzoek.	Het netwerkkapparaat verzendt de gegevens.
Trekmodel	Push-model
De gegevens worden opgehaald op basis van de polling intervallen.	Gegevens worden verzonden volgens een telemetrie-abonnement.
Gewoonlijk worden er periodieke snapshots gemaakt.	Ondersteunt periodieke en event-based collectie.
Het bewakingssysteem vraagt informatie op van het apparaat.	Apparaat streamt geselecteerde informatie naar een ontvanger.

Streaming Telemetry vervangt niet noodzakelijkerwijs traditionele monitoringmechanismen. CLI, SNMP, Syslog en Telemetry kunnen naast elkaar bestaan en verschillende operationele doeleinden dienen.

Het belangrijkste verschil is het gegevensverzamelingsmodel.

praktijkgevallen

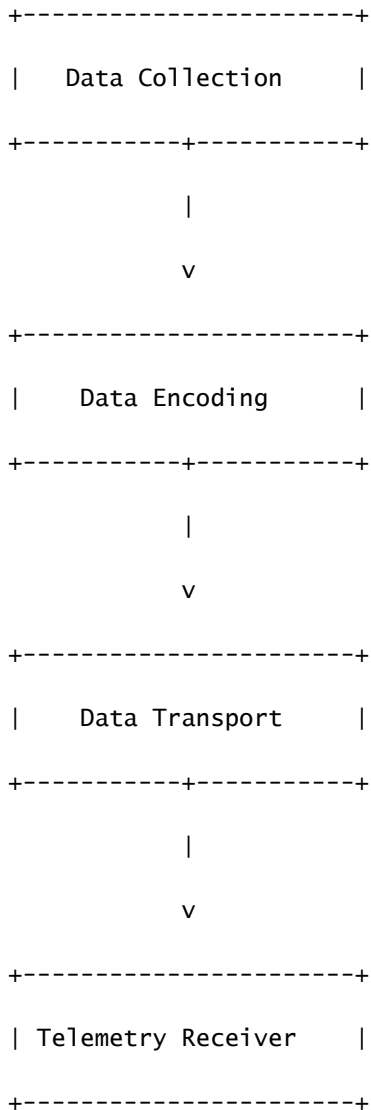
In productieomgevingen wordt streaming telemetry vaak gebruikt om continu zicht te bieden op de netwerk- en systeemgezondheid.

Typische use cases zijn onder andere monitoring interface counters en statuswijzigingen, systeembronnen zoals CPU en geheugengebruik, en datacenter fabric informatie zoals Virtual Extensible LAN (VXLAN) peers en Border Gateway Protocol (BGP) peer state. Gebeurtenisgebaseerde telemetry kan ook worden gebruikt om wijzigingen in de operationele status te rapporteren wanneer de wijzigingen zich voordoen.

De geëxporteerde telemetriegegevens kunnen vervolgens worden verbruikt door externe monitoring- en observatieplatforms voor dashboards, waarschuwingen, historische analyse en probleemoplossing.

Overzicht van telemetrieverwerking

Op een hoog niveau kan Streaming Telemetry op NX-OS worden opgevat als vier hoofdfasen:



Deze fasen beantwoorden vier basisvragen:

- Gegevensverzameling: welke informatie wordt verzameld?
- Data Encoding: Hoe wordt de informatie weergegeven?
- Datatransport: Hoe worden de telemetriegegevens geleverd?
- Telemetrieontvanger: Waar worden de telemetriegegevens verzonden?

Telemetrie-architectuur en terminologie

gegevensverzameling

De eerste fase bepaalt welke informatie van de switch moet worden verzameld.

Voor de voorbeelden in dit document worden telemetriegegevens verzameld uit de Data Management Engine (DME).

Gegevensbeheerengine — DME

De Data Management Engine onderhoudt een gestructureerde weergave van configuratie- en operationele informatie binnen NX-OS.

In plaats van apparaatinformatie alleen als CLI-tekst weer te geven, organiseert DME informatie als beheerde objecten die via hiërarchische paden kunnen worden geopend.

Voorbeeld:

```
sys/intf/phys-[eth1/10]
```

Identificeert het DME-object dat is gekoppeld aan Ethernet1/10.

Andere DME-paden die in dit lab worden gebruikt, zijn:

```
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn  
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut  
sys/intf/phys-[eth1/10]/phys  
sys/intf/lb-[1o100]
```

Elk pad vertegenwoordigt een ander object of deel van de informatie die beschikbaar is via DME. Dit zijn dezelfde paden die al in de laboratoriumconfiguratie worden gebruikt.

Beheerde objecten en de beheerinformatiestructuur

De DME-database bestaat uit Managed Objects (MO's).

Een beheerd object vertegenwoordigt een entiteit binnen het NX-OS-beheermodel, zoals:

- Een fysieke interface
- Een loopback-interface
- Interface-invoerstatistieken
- Interface-outputstatistieken

Beheerde objecten worden hiërarchisch georganiseerd in een Management Information Tree (MIT).

Een vereenvoudigde weergave van de objecten die in dit lab worden gebruikt, is:

```
sys
|
+-- intf
|
+-- phys-[eth1/10]
| |
| +-- dbgIfIn
| +-- dbgIfOut
| +-- phys
|
+-- lb-[10100]
```

Deze hiërarchie is nuttig om te begrijpen hoe telemetrie-sensornaden specifieke informatie binnen DME identificeren.

Voornaam — DN

Elk beheerd object kan op unieke wijze worden geïdentificeerd met een Distinguished Name (DN).

De DN vertegenwoordigt het hiërarchische pad van de wortel van de DME-structuur naar het doelobject.

For example: sys/intf/lb-[10100]

Hiermee wordt het beheerde object Loopback100 geïdentificeerd.

Zo ook:

```
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn
```

Hiermee wordt het invoerstatistiekobject geïdentificeerd dat is gekoppeld aan Ethernet1/10.

Een eenvoudige manier om een DN te begrijpen is om het te zien als het volledige adres van een object binnen de DME-hiërarchie.

sensorpad

Een sensorpad identificeert de informatie die NX-OS moet bewaken voor een telemetrieabonnement.

In de eerste laboratoriumvoorbeelden worden DME Distinguished Names gebruikt als sensorpaden. Een later praktisch voorbeeld toont het vooraf gedefinieerde padlabel voor resources.

Voorbeeld:

```
sensor-group 2
path sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn
path sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut
path sys/intf/phys-[eth1/10]/phys
```

Deze paden bieden inputstatistieken, outputstatistieken en operationele informatie voor Ethernet1/10.

gegevenscodering

Nadat NX-OS de gevraagde informatie verzamelt, moeten de gegevens worden gecodeerd voordat ze kunnen worden verzonden.

De codering die in dit lab wordt gebruikt, is Google Protocol Buffers (GPB).

De bestemmingsconfiguratie specificeert:

ip address 192.168.100.10 port 57000 protocol gRPC encoding GPB

GPB definieert hoe de verzamelde telemetrie-informatie wordt weergegeven in het bericht.

Codering en transport zijn afzonderlijke functies: GPB definieert de gegevensrepresentatie, terwijl het transportmechanisme bepaalt hoe het bericht wordt afgeleverd.

datatransport

Het transportprotocol dat in dit lab wordt gebruikt, is gRPC.

De Nexus-switch stuurt de GPB-gecodeerde telemetriegegevens naar:

192.168.100.10:57000

gRPC gebruiken.

Daarom:

GPB definieert hoe de telemetrie-informatie wordt gecodeerd.

gRPC biedt het transportmechanisme dat wordt gebruikt om de telemetrieberichten aan de ontvanger af te leveren.

Het gRPC-transport dat door Streaming Telemetry wordt gebruikt, mag niet worden verward met de NX-OS gRPC Agent die wordt gebruikt voor services zoals gRPC Network Management Interface (gNMI) en gRPC Network Operations Interface (gNOI).

telemetrieontvanger

De telemetrieontvanger is het externe systeem of de toepassing die de telemetriestroom ontvangt en verwerkt.

In dit lab wordt een Ubuntu-server met Telegraaf gebruikt als ontvanger. De ontvanger luistert naar TCP-poort 57000 en accepteert de GPB-over-gRPC-telemetriestroom die door de Nexus-

switch wordt gegenereerd.

De implementatie van de ontvanger die in het lab wordt gebruikt, wordt later beschreven in het gedeelte De telemetrieontvanger voorbereiden.

bestemmingsgroep

De doelgroep bepaalt waar telemetriegegevens moeten worden verzonden en hoe deze moeten worden vervoerd.

Het lab gebruikt:

```
destination-group 1
ip address 192.168.100.10 port 57000 protocol gRPC encoding GPB
use-vrf default
```

Dit definieert het ontvangeradres, de bestemmingspoort, het transportprotocol, de codering en de Virtual Routing and Forwarding (VRF)-instantie die wordt gebruikt voor telemetriedelevering.

sensorgroep

De sensorgroep bepaalt welke informatie moet worden gemonitord.

Voorbeeld:

```
sensor-group 2
path sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn
path sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut
path sys/intf/phys-[eth1/10]/phys
```

In dit voorbeeld bewaakt Sensor Group 2 Ethernet1/10-invoerstatistieken, uitvoerstatistieken en operationele interfacegegevens. Het dbgIfIn-pad biedt statistieken over de invoerinterface, dbgIfOut biedt statistieken over de uitvoerinterface en phys biedt operationele informatie voor de interface.

Een sensorgroep kan meerdere gerelateerde sensorpaden bevatten en beantwoordt daarom de

vraag:

Welke gegevens worden verzameld?

Abonnement

Een abonnement koppelt een sensorgroep aan een doelgroep en definieert het verzamelgedrag.

Voorbeeld:

```
subscription 2  
dst-grp 1  
snsr-grp 2 sample-interval 60000
```

In dit voorbeeld:

- Sensorgroep 2 bepaalt welke informatie wordt verzameld.
- Het steekproefinterval bepaalt het verzamelgedrag.
- Bestemmingsgroep 1 bepaalt waar en hoe de informatie wordt verzonden.

Het abonnement verbindt daarom de belangrijkste elementen van de telemetrieconfiguratie:

Sensorgroep + verzamelgedrag + bestemmingsgroep

Periodieke en op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie

Cisco NX-OS Streaming Telemetry ondersteunt periodieke en op gebeurtenissen gebaseerde verzameling voor DME-gebaseerde abonnementen.

Het verzamelgedrag wordt bepaald door het sample-interval dat is gekoppeld aan de sensorgroep binnen een abonnement.

periodieke telemetrie

Met periodieke telemetrie verzamelt en verzendt NX-OS de bewaakte informatie met een geconfigureerd interval.

Het bemonsteringsinterval wordt gespecificeerd in milliseconden.

For example: `snsr-grp 2 sample-interval 60000`

Configureert een verzamelinterval van 60 seconden.

Periodieke telemetrie is nuttig voor informatie die voortdurend verandert en meestal in de loop van de tijd wordt geanalyseerd, zoals:

- Interface-pakketters
- Bytetellers
- Fouten en teruggooi
- Operationele statistieken
- gebruik van hulpbronnen

In dit lab maken Abonnement 1 en Abonnement 2 gebruik van periodieke verzameling.

Abonnement 1 verzamelt het Ethernet1/10-interfaceobject elke 10 seconden, terwijl Abonnement 2 elke 60 seconden interfacestatistieken en operationele informatie verzamelt.

op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie

Met gebeurtenisgebaseerde telemetrie gebruikt NX-OS geen terugkerende verzamelingstimer.

Voor DME-gebaseerde telemetrie wordt gebeurtenisgebaseerd gedrag geconfigureerd met:

```
sample-interval 0
```

Wanneer een bewaakt object verandert, kan telemetrie een update genereren die aan die verandering is gekoppeld.

Deze verzamelmethode is nuttig voor informatie zoals:

- Configuratiewijzigingen
- Wijzigingen in administratieve status

- Het maken of verwijderen van objecten
- Andere wijzigingen onder een bewaakt DME-object

In dit lab bewaakt Subscription 3 het Loopback100 DME-object:

```
sys/intf/lb-[lo100]:
snsr-grp 3 sample-interval 0
```

Wijzigingen in het gemonitorde Loopback100-object worden daarom later in dit document gebruikt om op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie aan te tonen.

Verzamelgedrag gebruikt in het lab

De drie abonnementen die in de oorspronkelijke laboratoriumconfiguratie worden gebruikt, kunnen als volgt worden samengevat:

Abonnement	bewaakte informatie	steekproefinterval	collectiegedrag
1	Ethernet1/10-interfaceobject	10000 ms	periodiek
2	Ethernet1/10-statistieken en operationele status	60000 ms	periodiek
3	Loopback100-object	0	Gebeurtenisgebaseerd

Het belangrijkste onderscheid is de trigger die wordt gebruikt om telemetriegegevens te genereren:

periodieke telemetrie	op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie
Gebruikt een geconfigureerde timer.	Gebruik geen periodieke timer.
Monsterinterval > 0	steekproefinterval 0
Produceert herhaalde monsters.	Produceert updates wanneer bewaakte objecten veranderen.
Wordt vaak gebruikt voor tellers en statistieken.	Wordt vaak gebruikt voor configuratie- of statuswijzigingen.

De secties Configuratie en verificatie tonen beide verzamelingsgedrag met behulp van de hierboven gedefinieerde abonnementen.

Maak de telemetrie ontvanger klaar

Streaming Telemetry vereist een externe ontvanger die in staat is om de telemetriegegevens die door de Nexus-switch zijn verzonden te accepteren en te verwerken.

Voor het GPB-over-gRPC-transport dat in dit document wordt gebruikt, moet de ontvanger in staat zijn:

- Ontvangen van gRPC-verbindingen
- Luisteren op de geconfigureerde bestemmingspoort
- GPB-telemetrieberichten decoderen
- Verwerking of opslag van de ontvangen gegevens

De implementatie van de telemetrieontvanger is onafhankelijk van de NX-OS-telemetrieconfiguratie die in dit document wordt beschreven.



Opmerking: Installatie, configuratie, werking en probleemoplossing van telemetrie-ontvangersoftware van derden vallen buiten het bereik van dit document. Raadpleeg de documentatie van de leverancier van de ontvanger voor informatie over configuratie en ondersteuning.

Ontvanger gebruikt in dit lab

Voor demonstratiedoeleinden gebruikt het lab een externe Ubuntu-server waarop Telegraaf wordt uitgevoerd als de telemetrie-ontvanger.

De ontvanger parameters zijn:

Parameter	Waarde
ontvangeradres	192.168.100.10
vervoer	gRPC
Luisterpoort	TCP/57000
codering	GPB

De configuratie van de software aan de ontvangerzijde wordt in dit document niet behandeld.



Opmerking: De uitvoervoorbeelden van ontvangers in dit document worden gefilterd om de velden te markeren die relevant zijn voor elke verificatiestap.

Controleer voordat u Streaming Telemetry configureert op de Nexus-switch of:

- Er is een IP-verbinding tussen de Nexus-switch en de ontvanger.
- De ontvangertoepassing wordt uitgevoerd.
- De geconfigureerde bestemmingspoort luistert.
- De ontvanger ondersteunt het geconfigureerde transportprotocol.
- De ontvanger ondersteunt de geconfigureerde telemetry-codering.

Voor dit lab gebruikt Ethernet1/10 op de Nexus-switch 192.168.100.1/24 en de telemetryontvanger 192.168.100.10/24. De bereikbaarheid van Basic Layer 3 moet worden bevestigd voordat er problemen met telemetry-specifiek gedrag worden opgelost.

Zodra de ontvanger bereikbaar is en klaar is om GPB-over-gRPC-telemetry op TCP-poort 57000 te accepteren, kan de NX-OS-telemetryconfiguratie worden toegepast.

Streaming Telemetry configureren op NX-OS

De configuratie maakt gebruik van drie primaire componenten:

- Bestemmingsgroep: definieert waar de telemetrygegevens worden verzonden en hoe deze worden vervoerd.
- Sensorgroep: Bepaalt welke informatie wordt verzameld.
- Abonnement: hiermee wordt een sensorgroep gekoppeld aan een doelgroep en wordt het verzamelgedrag gedefinieerd.

Het lab gebruikt deze telemetrybestemming:

Parameter	Waarde
Bestemming	192.168.100.10:57000
vervoer	gRPC
codering	GPB
VRF	standaard

De initiële labconfiguratie gebruikt drie abonnementen:

Abonnement	sensor	Type verzameling	steekproefinterval
1	Ethernet1/10-interfaceobject	periodiek	10000 ms
2	Ethernet1/10-statistieken en operationele status	periodiek	60000 ms
3	Loopback100-object	Gebeurtenisgebaseerd	0

De functie Telemetrie inschakelen

Streaming Telemetrie moet eerst wereldwijd worden ingeschakeld.

```
N9K-TELEMETRY-SW1# configure terminal
N9K-TELEMETRY-SW1(config)# feature telemetry
```

Voer de configuratiemodus voor telemetrie in:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config)# telemetry
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)#
```

De resterende telemetrieconfiguratie wordt uitgevoerd in deze modus.

De doelgroep configureren

De doelgroep identificeert de externe telemetrieontvanger en definieert het transport en de codering die worden gebruikt om telemetriegegevens te verzenden.

Configureren:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# destination-group 1
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-dest)# ip address 192.168.100.10 port 57000 protocol gRPC encoding GPB
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-dest)# use-vrf default
```

Deze configuratie definieert:

- Adres van bestemming: 192 168 100 10
- Poort van bestemming: 57000
- Vervoer: gRPC
- Codering: GPB
- VRF: standaard

De standaard VRF wordt gebruikt omdat de telemetrie-ontvanger bereikbaar is via Ethernet1/10 in de standaard VRF.

De VRF die is geselecteerd voor telemetrietransport moet IP-bereikbaarheid bieden aan de geconfigureerde ontvanger.

Sensorgroep 1 configureren

Sensor Group 1 bewaakt het Ethernet1/10 DME-interfaceobject.

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# sensor-group 1
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-sensor)# path sys/intf/phys-[eth1/10]
```

Het sensorpad identificeert het beheerde Ethernet1/10-object in de DME-hiërarchie en biedt algemene interfaceinformatie die aan dat object is gekoppeld.

Abonnement configureren 1

Sensorgroep 1 koppelen aan bestemmingsgroep 1:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# subscription 1
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-sub)# dst-grp 1
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-sub)# snsr-grp 1 sample-interval 10000
```

Het bemonsteringsinterval wordt gespecificeerd in milliseconden.

10000 ms = 10 seconden

Abonnement 1 verzamelt daarom periodiek het Ethernet1/10 DME-object om de 10 seconden en stuurt de telemetriegegevens naar Bestemmingsgroep 1.

Sensorgroep 2 configureren

Sensor Group 2 verzamelt statistieken en operationele informatie voor Ethernet 1/10.

Configureren:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# sensor-group 2
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-sensor)# path sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-sensor)# path sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-sensor)# path sys/intf/phys-[eth1/10]/phys
```

De sensorpaden bieden:

sensorpad	informatie
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn	Invoerinterfacestatistieken
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut	Statistieken uitvoerinterface
SYS/INTF/PHYS-[ETH1/10]/PHYS	Operationele interface-informatie

Een sensorgroep kan meerdere gerelateerde sensorpaden bevatten, waardoor het abonnement verschillende categorieën informatie van dezelfde bewaakte interface kan verzamelen.

Abonnement 2 configureren

Sensorgroep 2 koppelen aan bestemmingsgroep 1:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# subscription 2
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-sub)# dst-grp 1
N9K-TELEMETRY-SW1(conf-tm-sub)# snsr-grp 2 sample-interval 60000
```

Het geconfigureerde bemonsteringsinterval is:

60000 ms = 60 seconden

Abonnement 2 verzamelt daarom elke 60 seconden de Ethernet1/10 statistieken en operationele informatie.

Dit abonnement wordt later in het document gebruikt om periodiek telemetriegedrag te verifiëren.

De Loopback-interface configureren

Een loopback-interface wordt gebruikt om op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie te demonstreren zonder dat er een extra fysieke verbinding nodig is.

Configureren:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config)# interface loopback100
N9K-TELEMETRY-SW1(config-if)# ip address 10.255.255.100/32
```

Het corresponderende DME-object is:

```
sys/intf/lb-[lo100]
```

De loopback-interface biedt een eenvoudige manier om gecontroleerde configuratie- en beheerstatuswijzigingen te genereren tijdens de gebeurtenisgebaseerde telemetrievalidatie.

Sensorgroep 3 configureren

Configureer het Loopback100 DME-sensorpad:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# sensor-group 3
N9K-TELEMETRY-SW1(config-tm-sensor)# path sys/intf/lb-[lo100]
```

Sensor Group 3 bewaakt het Loopback100 Managed Object.

Abonnement configureren 3

Sensorgroep 3 koppelen aan bestemmingsgroep 1 en gebeurtenisgebaseerde verzameling configureren:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# subscription 3
N9K-TELEMETRY-SW1(config-tm-sub)# dst-grp 1
N9K-TELEMETRY-SW1(config-tm-sub)# snsr-grp 3 sample-interval 0
```

Voor DME-gebaseerde abonnementen configureert een voorbeeldinterval van nul gebeurtenisgebaseerd gedrag.

Wijzigingen onder het bewaakte Loopback100-object kunnen daarom telemetriemeldingen genereren zonder een terugkerende verzamelingstimer te gebruiken.

Dit abonnement wordt later gebruikt om wijzigingen in de beschrijving en de administratieve status aan te tonen.

Eerste configuratie van telemetrie voltooien

Nadat de configuratie is voltooid, controleert u deze met:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show running-config telemetry
feature telemetry
telemetry
  destination-group 1
    ip address 192.168.100.10 port 57000 protocol gRPC encoding GPB
    use-vrf default
  sensor-group 1
    path sys/intf/phys-[eth1/10]
  sensor-group 2
    path sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn
    path sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut
    path sys/intf/phys-[eth1/10]/phys
  sensor-group 3
    path sys/intf/lb-[l0l00]
  subscription 1
    dst-grp 1
    snsr-grp 1 sample-interval 10000
  subscription 2
    dst-grp 1
    snsr-grp 2 sample-interval 60000
  subscription 3
    dst-grp 1
    snsr-grp 3 sample-interval 0
```

Op dit punt heeft de switch de bestemming, sensorgroepen en abonnementen die nodig zijn om telemetriegegevens naar de geconfigureerde ontvanger te verzenden.

In het volgende gedeelte worden de transportsessie en de periodieke telemetrie gecontroleerd die door de Ethernet1/10-abonnementen worden gegenereerd.

Periodieke telemetrie verifiëren

Nadat de telemetrieconfiguratie is toegepast, controleert u of de transportsessie is ingesteld, de periodieke sensorgroepen actief zijn en telemetriegegevens worden verzameld en aan de ontvanger worden geleverd.

Verifieer het telemetrievervoer

Voer deze opdracht uit:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry transport
```

Session Id	Dst Grp	IP Address	Port	Encoding	Transport	Status
0	1	192.168.100.10	57000	GPB	gRPC	Connected

```
Retry buffer Size: 10485760
```

```
Event Retry Messages (Bytes): 0
```

```
Timer Retry Messages (Bytes): 0
```

```
Total Retries sent: 0
```

```
Total Retries Dropped: 0
```

```
N9K-TELEMETRY-SW1#
```

De status Verbonden bevestigt dat de gRPC-transportsessie naar de geconfigureerde telemetrieontvanger is ingesteld.

De relevante transportparameters komen ook overeen met de geconfigureerde bestemmingsgroep.

Controleer de periodieke sensorgroepen

Gebruik:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry control database
```

```
Subscription Database size = 3
```

Subscription ID	Data Collector Type	Reachability	Configuration Method
3	DME	Reachable	CONFIG_DME-ADMIN
2	DME	Reachable	CONFIG_DME-ADMIN
1	DME	Reachable	CONFIG_DME-ADMIN

```
Sensor Group Database size = 3
```

Row ID	Sensor Group ID	Sensor Group type	Sampling interval(ms)	Linked subscriptions	SubID
1	3	Event /DME	0/No Timer	1	3

Collection Time in ms (Cur/Min/Max): 0/0/0
Encoding Time in ms (Cur/Min/Max): 0/0/0
Transport Time in ms (Cur/Min/Max): 2/1/414
Streaming Time in ms (Cur/Min/Max): 2/1/414

```
Collection Statistics:
```

```
collection_id_dropped = 0
```

```
last_collection_id_dropped = 0
drop_count                  = 0
```

Configuration method: CONFIG_DME-ADMIN

```
2          2          Timer    /DME          60000/Running      1          2
Collection Time in ms (Cur/Min/Max): 0/0/1
Encoding Time in ms (Cur/Min/Max): 0/0/1
Transport Time in ms (Cur/Min/Max): 2/1/415
Streaming Time in ms (Cur/Min/Max): 3/2/416
```

Collection Statistics:

```
collection_id_dropped      = 0
last_collection_id_dropped = 0
drop_count                  = 0
```

Configuration method: CONFIG_DME-ADMIN

```
3          1          Timer    /DME          10000/Running      1          1
Collection Time in ms (Cur/Min/Max): 0/0/1
Encoding Time in ms (Cur/Min/Max): 0/0/1
Transport Time in ms (Cur/Min/Max): 2/1/415
Streaming Time in ms (Cur/Min/Max): 3/2/417
```

Collection Statistics:

```
collection_id_dropped      = 0
last_collection_id_dropped = 0
drop_count                  = 0
```

Configuration method: CONFIG_DME-ADMIN

Row ID	Subscribed	Linked Groups	Sec Groups	Retrieve level	Path(GroupId) : Query : Filter
1	No	1	0	Self	sys/intf/phys-[eth1/10](1) : NA : NA
<snip>					
2	No	1	0	Self	sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn(2) : NA : NA
<snip>					
4	No	1	0	Self	sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut(2) : NA : NA

De Sensor Group Database bevestigt dat de periodieke sensorgroepen actief zijn:

sensorgroep	Type	bemonsteringsinterval	Abonnement
1	Timer / DME	10000 ms / Werkend	1
2	Timer / DME	60000 ms / Lopen	2

Sensor Group 1 verzamelt het Ethernet1/10-interfaceobject elke 10 seconden.

Sensor Group 2 verzamelt elke 60 seconden Ethernet1/10-statistieken en operationele informatie.

In dezelfde opdracht worden ook de geconfigureerde sensorpaden weergegeven:

```
sys/intf/phys-[eth1/10]
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut
sys/intf/phys-[eth1/10]/phys
```

Voor de sensorpaden die in dit lab werden gebruikt, lagen de verzamel- en coderingstijden meestal tussen 0 en 1 ms, en er werden geen telemetrieberichtdruppels waargenomen.

Gegevensverzameling verifiëren

Gebruik:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry data collector brief
```

Row ID	Collector Type	Successful	Payloads	Failed	Skipped
1	YANG	0	0	0	0
2	DME	513	513	0	44
3	NX-API	0	0	0	0

N9K-TELEMETRY-SW1#

Het lab meldde:

```
DME Successful Collections: 513 Payloads: 513 Failed: 0 Skipped: 44 Dropped: 0
```

De Succesvolle en Payload tellers bevestigen dat DME telemetrie gegevens worden verzameld en telemetrie payloads worden gegenereerd.

De 44 overgeslagen collecties zijn historische tellers die werden waargenomen terwijl de telemetriebestemming tijdelijk niet beschikbaar was tijdens het lab. Deze tellers worden later onderzocht in de sectie Basisproblemen oplossen.

Voor aanvullende informatie per sensor-pad gebruikt u:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry data collector details
```

Met deze opdracht kunt u bepalen welke geconfigureerde sensorpaden hebben bijgedragen aan succesvolle, mislukte, overgeslagen of gedropte verzamelingen.

Controleer periodieke gegevens bij de ontvanger

Abonnement 2 verzamelt elke 60 seconden Ethernet1/10-statistieken.

De telemetrie-ontvanger rapporteerde deze invoerstatistieken om 21:44:45 Gecoördineerde Universele Tijd (UTC):

```
timestamp: 2026-09-17T21:44:45Z
source: N9K-TELEMETRY-SW1
subscription: 2
path: sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn
```

```
broadcastPkts: 5074
discards: 0
errors: 0
multicastPkts: 143403
octets: 12870535
ucastPkts: 31256
```

Een minuut later werd er weer een sample ontvangen:

```
timestamp: 2026-09-17T21:45:45Z
source: N9K-TELEMETRY-SW1
subscription: 2
path: sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn
```

```
broadcastPkts: 5075
discards: 0
errors: 0
multicastPkts: 143430
octets: 12875428
ucastPkts: 31292
```

De tegenveranderingen tussen beide monsters worden hieronder samengevat:

Teller	21:44:45	21:45:45
Unicast-pakketten	31,256	31,292
Multicast-pakketten	143,403	143,430
Uitzendpakketten	5,074	5,075
octetten	12,870,535	12,875,428
Fouten	0	0
teruggooi	0	0

De tijdstempels worden ongeveer 60 seconden van elkaar gescheiden, overeenkomend met het bemonsteringsinterval dat is geconfigureerd voor Abonnement 2.

De toenemende pakkettellers en bytetellers bevestigen ook dat bijgewerkte interfacestatistieken worden verzameld en aan de ontvanger worden geleverd.

Uitvoer en operationele informatie verifiëren

Het pad van de dbglfOut-sensor biedt uitvoerstatistieken voor Ethernet1/10.

Een monster verzameld om 21:45:45 UTC meldde:

```
broadcastPkts: 8
discards: 0
errors: 0
multicastPkts: 4712
octets: 2444721
ucastPkts: 4092
```

Het pad van de phys-sensor biedt operationele kenmerken voor dezelfde interface.

De ontvanger meldde:

```
adminSt: up
operSt: up
operSpeed: 1G
operDuplex: full
operMtu: 1500
operDescr: TELEMETRY-COLLECTOR
```

Deze monsters bevestigen dat Sensor Group 2 zowel interfacestatistieken als operationele informatie biedt via de drie geconfigureerde DME-sensorpaden.

Periodic Telemetry Verification Summary

De periodieke telemetrieverificatie bevestigt:

Verificatie	resultaat
gRPC-transportsessie	verbonden

Verificatie	resultaat
GPB-codering	bevestigd
Sensorgroep 1	Rijden op 10000 ms
Sensorgroep 2	Rijden op 60000 ms
DME-collecties	Geslaagd
Mislukte verzamelingen	0
Gevallen payloads	0
Periodieke ontvangermonsters	ontvangen
Interfacetellers	Bijwerken tussen monsters

Gebeurtenisgebaseerde telemetrie verifiëren

Na verificatie van periodieke telemetrie, gebruikt u Abonnement 3 om gebeurtenisgebaseerde telemetrie te valideren door gecontroleerde wijzigingen in het beheerde object Loopback100 te genereren.

Het op gebeurtenissen gebaseerde abonnement verifiëren

Gebruik:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry control database
```

```
Subscription Database size = 3
```

```
-----
Subscription ID      Data Collector Type  Reachability  Configuration Method
-----
3                    DME                  Reachable     CONFIG_DME-ADMIN
2                    DME                  Reachable     CONFIG_DME-ADMIN
1                    DME                  Reachable     CONFIG_DME-ADMIN
```

<snip>

```
Sensor Group Database size = 3
```

```
-----
Row ID      Sensor Group ID  Sensor Group type  Sampling interval(ms)  Linked subscriptions  SubID
-----
1           3                Event /DME         0/No Timer              1                      3
```

<snip>

```
Sensor Path Database size = 5
```

Row ID	Subscribed	Linked Groups	Sec Groups	Retrieve level	Path(GroupId) : Query : Filter
4	Yes	1	0	Self	sys/intf/lb-[lo100](3) : NA : NA

<snip>

Subscription Id: 3

Snapshot Stats:

Sent = 1
Error = 0
Drops = 0

The Sensor Group Database reports:

Sensor Group ID: 3
Sensor Group Type: Event / DME
Sampling Interval: 0 / No Timer
Subscription ID: 3

The Event / DME type and 0 / No Timer state confirm that Sensor Group 3 is configured for event-based c
The associated sensor path is:
sys/intf/lb-[lo100]

Dezelfde telemetriedatabase bevestigt dat het sensorpad is geabonneerd via Abonnement 3.

Gebeurtenisgebaseerde updates genereren

Wijzig de beschrijving van Loopback100 om het genereren van gebeurtenissen te controleren:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config)# interface loopback100
N9K-TELEMETRY-SW1(config-if)# description TELEMETRY-EVENT-DEMO
```

De telemetrie-ontvanger meldde:

```
{
"timestamp": "2026-09-17T21:41:12Z",
"source": "N9K-TELEMETRY-SW1",
"subscription": "3",
"event": {
"descr": "TELEMETRY-EVENT-DEMO",
"dn": "sys/intf/lb-[lo100]",
"status": "modified"
}
}
```

De dn identificeert het bewaakte DME-object en het attribuut descr identificeert de eigenschap die is gewijzigd.

Schakel vervolgens de interface administratief uit en herstel deze:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config)# interface loopback100
N9K-TELEMETRY-SW1(config-if)# shutdown
```

Vervolgens:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-if)# no shutdown
```

De ontvanger detecteerde beide toestandswijzigingen.

tijdstempel	Gewijzigd attribuut	Waarde
21:41:12	beschimpen	TELEMETRIE-GEBEURTENIS-DEMO
21:41:19	beheerder	neerwaarts
21:41:24	beheerder	omhoog

Elke update verwijst naar hetzelfde bewaakte object:

```
sys/intf/lb-[lo100]
```

Het rapporteerde de objectstatus als gewijzigd.

Deze resultaten bevestigen dat wijzigingen in verschillende kenmerken van het bewaakte beheerde object individuele telemetrie-updates kunnen genereren.

De eerste momentopname- en gebeurtenisberichten verifiëren

Toen het gebeurtenisgebaseerde abonnement werd ingesteld, genereerde NX-OS een eerste momentopname van het gemonitorde object.

De Sensor Path Database rapporteerde:

Statistieken momentopname:

Sent = 1 Error = 0 Drops = 0

Na de drie gecontroleerde veranderingen rapporteerde hetzelfde sensorpad:

Berichtstatussen:

Sent = 3 Error = 0 Drops = 0

De resultaten kunnen daarom worden samengevat als:

inzameling	tellen
Eerste momentopname	1
Wijziging van beschrijving	1
Administratieve status verlaagd	1
Administratieve toestand verhoogd	1
totaal	4

De eerste momentopname geeft de status van het gemonitorde object weer wanneer het abonnement actief wordt, terwijl de volgende berichten overeenkomen met objectwijzigingen.

Statistieken gebeurtenisverzameling verifiëren

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry event collector stats
```

```
-----  
Row ID      Collection Count  Latest Collection Time    Sensor Path(GroupId)  
-----  
1           4              Thu Sep 17 21:41:24.045 UTC sys/intf/1b-[1o100](3)  
N9K-TELEMETRY-SW1#
```

Het lab meldde:

```
Collection Count: 4  
Latest Collection Time: Thu Sep 17 21:41:24.045 UTC  
Sensor Path: sys/intf/1b-[1o100]
```

Het aantal verzamelingen komt overeen met de eerste momentopname en de drie wijzigingen die tijdens de test zijn gegenereerd.

Fouten in gebeurtenisverzamelaar verifiëren

N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry event collector errors

Error Description	Error Count
Dme Event Subscription Init Failures	- 0
Event Data Enqueue Failures	- 0
Event Subscription Failures	- 0
Pending Subscription List Create Failures	- 0
Subscription Hash Table Create Failures	- 0
Subscription Hash Table Destroy Failures	- 0
Subscription Hash Table Insert Failures	- 0
Subscription Hash Table Remove Failures	- 0

N9K-TELEMETRY-SW1#

Tijdens de test werden geen voorvalverzamelaarsfouten waargenomen.

Samenvatting verificatie op basis van gebeurtenisgebaseerde telemetrie

De op gebeurtenissen gebaseerde telemetrieverificatie bevestigt:

Verificatie	resultaat
sensorgroep	3
sensorpad	SYS/INTF/LB-[LO100]
Type verzameling	Evenement / DME
bemonsteringsinterval	0 / Geen timer
Eerste momentopname	verzonden
Beschrijving Wijzigen	gedetecteerd
AdminSt Down	gedetecteerd
adminSt Up	gedetecteerd
Totaal aantal verzamelingen	4
Fouten bij gebeurtenisverzamelaar	0

De succesvolle detectie van de gecontroleerde Loopback100-wijzigingen bevestigt dat Abonnement 3 werkt zoals verwacht.

In het volgende gedeelte worden de primaire verificatie- en probleemoplossingsopdrachten onderzocht die worden gebruikt om de werking van Streaming Telemetry te evalueren.

Basisproblemen oplossen

Wanneer telemetriegegevens niet worden ontvangen zoals verwacht, begint u met het oplossen van problemen door te bepalen of het probleem verband houdt met de transportsessie, gegevensverzameling, sensorconfiguratie of de externe ontvanger.

Deze workflow maakt gebruik van een probleem dat is waargenomen tijdens dit lab, waarbij NX-OS 44 overgeslagen verzamelingen en één historische gRPC-transmissiefout rapporteerde.

De huidige transportstatus controleren

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry transport
```

Session Id	Dst Grp	IP Address	Port	Encoding	Transport	Status
0	1	192.168.100.10	57000	GPB	gRPC	Connected

```
-----
Retry buffer Size:                10485760
Event Retry Messages (Bytes):    0
Timer Retry Messages (Bytes):    0
Total Retries sent:              0
Total Retries Dropped:           0
```

```
N9K-TELEMETRY-SW1#
```

Tijdens de laatste verificatie rapporteerde de telemetriesessie:

```
Session ID: 0
Destination Group: 1
IP Address: 192.168.100.10
Port: 57000
Encoding: GPB
Transport: gRPC
Status: Connected
```

Een Connected state bevestigt dat de transportsessie momenteel is ingesteld.

De huidige sessiestatus geeft echter niet noodzakelijkerwijs aan of er eerder connectiviteitsproblemen zijn opgetreden. Bekijk daarom ook de historische inzamelings- en transportbalies.

Tellers voor gegevensverzameling controleren

N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry data collector brief

Row ID	Collector Type	Successful	Payloads	Failed	Skipped
1	YANG	0	0	0	0
2	DME	513	513	0	44
3	NX-API	0	0	0	0

N9K-TELEMETRY-SW1#

Het lab meldde:

DME Successful Collections: 513
Payloads: 513
Failed: 0
Skipped: 44
Dropped: 0

De Succesvolle en Payload tellers bevestigen dat DME telemetrie collecties en payload generatie hebben plaatsgevonden.

De balie Overgeslagen geeft echter aan dat 44 geplande collecties niet zijn uitgevoerd.

Om te bepalen welke sensorpaden zijn aangetast, gebruikt u:

N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry data collector details

Row ID	Successful	Payloads	Failed	Skipped	Dropped	Sensor Path(G
1	414	414	0	29	0	sys/intf/phys
2	54	54	0	5	0	sys/intf/phys
3	54	54	0	5	0	sys/intf/phys
4	54	54	0	5	0	sys/intf/phys

N9K-TELEMETRY-SW1#

De gerapporteerde gedetailleerde output:

sensorpad	overgeslagen
SYS/INTF/PHYS-[ETH1/10]	29
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn	5

sensorpad	overgeslagen
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut	5
SYS/INTF/PHYS-[ETH1/10]/PHYS	5
totaal	44

De overgeslagen collecties werden verspreid over de periodieke sensorpaden, wat aangeeft dat het probleem niet geïsoleerd was tot een enkel DME-object.



Opmerking: de incassobalies zijn cumulatief. Een historische teller zonder nul betekent niet noodzakelijk dat dezelfde toestand momenteel aanwezig is.

Bepaal waarom verzamelingen zijn overgeslagen

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry control stats
```

```
-----
Error Description                               Error Count
-----
<snip>
Collections skipped due to destination unreachable    44
<snip>
N9K-TELEMETRY-SW1#
```

Deze output identificeert direct de reden voor de overgeslagen collecties:

Bestemming onbereikbaar = 44

De waarde komt overeen met de 44 overgeslagen verzamelingen die door de DME-gegevensverzamelaar zijn gerapporteerd.

Dit stelt het onderzoek in staat om weg te gaan van de sensorpaden zelf en naar de telemetriebestemming en het transportpad.

Vervoersfouten inspecteren

Gebruik de sessie-ID die wordt gerapporteerd door show telemetry transport:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry transport 0 errors
Session Id:                0
Connection Errors
```

Connection Error Count: 0
Transmission Errors
Tx Error Count: 1
Last Tx Error: Thu Sep 17 21:22:16.008 UTC
Last Tx Return Code: UNAVAILABLE
N9K-TELEMETRY-SW1#

Het lab meldde:

Connection Error Count: 0
Tx Error Count: 1
Last Tx Error: Thu Sep 17 21:22:16.008 UTC
Last Tx Return Code: UNAVAILABLE

De NIET-BESCHIKBARE retourcode registreert een gRPC-transmissiefout die is gekoppeld aan de bestemming van de telemetrie.

In dit lab werd de externe ontvanger opzettelijk gestopt en opnieuw opgestart terwijl de configuratie werd gewijzigd. Tijdens dat interval kon NX-OS de telemetriebestemming niet bereiken, wat overeenkomt met de hierboven waargenomen niet-bereikbare verzameltellers.

De belangrijke correlatie is:

waarneming	resultaat
Overgeslagen collecties	44
Bestemming onbereikbaar	44
Transport Tx-fouten	1
Laatste Tx retourcode	UNAVAILABLE
Huidige transporttoestand	verbonden

De matching overgeslagen en bestemming-onbereikbare tellers bieden direct bewijs voor de reden waarom de collecties werden overgeslagen.

De historische transportfout geeft aanvullende informatie over de transportfout die tijdens dezelfde laboratoriumactiviteit is waargenomen.

Herstel van transport verifiëren

Nadat de verbinding met de ontvanger is hersteld, gebruikt u:

```

N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry transport 0 stats
Session Id:                                0
Connection Stats
  Connection Count                          3
  Last Connected:                          Thu Sep 17 21:27:16.010 UTC
  Disconnect Count                         0
  Last Disconnected:                       Never
Transmission Stats
  Compression:                             disabled
  Source Interface:                        not set()
  Transmit Count:                          603
  Last TX time:                           Thu Sep 17 21:51:36.008 UTC
  Min Tx Time:                             1 ms
  Max Tx Time:                             414 ms
  Avg Tx Time:                             6 ms
  Cur Tx Time:                             1 ms

Flow Stats
  Allowed Queued Msgs Size (bytes):        78643200
  Current Queued Msgs Size (bytes):        0
  Utilization (percent):                   0
  Max Queued Msgs Size (bytes):            3849
  Total Queued Msgs Size (bytes):          865313
  Current Msgs Held (# Msgs):              0
  Total Msgs held (# Msgs):                604
  Max Msgs Held (# Msgs):                  5
  Msgs Dropped (# Msgs):                   0
  Flow Control Apply Time (secs):          0
  Flow Control Last Applied:               Never
<snip>
N9K-TELEMETRY-SW1#

```

De laatste laboratoriumverificatie meldde:

```

Connection Count: 3
Disconnect Count: 0
Transmit Count: 603
Average Transmission Time: 6 ms
Current Transmission Time: 1 ms
Current Queued Messages Size: 0
Transport Utilization: 0%
Messages Dropped: 0
Flow Control Last Applied: Never

```

Deze waarden tonen aan dat de transportsessie herstelde en actief telemetriegegevens verstuurde zonder wachtrij of gedropte berichten.

De belangrijkste indicatoren van de huidige toestand waren:

aanwijzer	resultaat
Vervoersstatus	verbonden

aanwijzer	resultaat
Huidige wachtrij	0
Berichten laten vallen	0
Flow Control	Nooit toegepast

Dit onderscheid is belangrijk bij het oplossen van telemetrietellers: historische fouten kunnen zichtbaar blijven, zelfs nadat de onderliggende aandoening is opgelost.

Configuratie- en gebeurtenisverzamelaarfouten controleren

Extra opdrachten kunnen worden gebruikt om te controleren of NX-OS configuratie- of gebeurtenisverwerkingsproblemen meldt.

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry config errors
```

Row ID	Path	Sensor Group	Error
Transport Errors			
Destination group ID	Source Interface	Configured VRF	Correct VRF
N9K-TELEMETRY-SW1#			

Gebruik voor op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry event collector errors
```

Error Description	Error Count
Dme Event Subscription Init Failures	- 0
Event Data Enqueue Failures	- 0
Event Subscription Failures	- 0
Pending Subscription List Create Failures	- 0
Subscription Hash Table Create Failures	- 0
Subscription Hash Table Destroy Failures	- 0
Subscription Hash Table Insert Failures	- 0
Subscription Hash Table Remove Failures	- 0
N9K-TELEMETRY-SW1#	

Alle fouttellers voor gebeurtenisverzamelaars waren ook nul.

Deze resultaten helpen configuratie- en gebeurtenisverzamelaarfouten uit te sluiten bij het onderzoeken van de overgeslagen periodieke collecties.

Werkstroom voor probleemoplossing

De commando's die tijdens dit onderzoek zijn gebruikt, kunnen als volgt worden samengevat:

Opdracht	Doel
telemetrievervoer tonen	Controleer de huidige status van de transportsessie.
Telemetrie-gegevensverzamelaarssamenvatting weergeven	Identificeer succesvolle, mislukte, overgeslagen of gedropte collecties.
Gegevens van gegevensverzamelaar voor telemetrie weergeven	Bepaal welke sensorpaden worden beïnvloed.
Statistieken voor telemetriecontrole weergeven	Bepaal waarom collecties zijn overgeslagen.
Fouten bij telemetrietransport <session-id> weergeven	Inspecteer transportstoringen.
Statistieken voor telemetrietransport <session-id> weergeven	Herstel van transport, wachtrijen en drops controleren.
Fouten in telemetrieconfiguratie weergeven	Identificeer fouten in de telemetrieconfiguratie.
Fouten bij het verzamelen van telemetrie-gebeurtenissen weergeven	Identificeer fouten van gebeurtenisverzamelaar.

In dit lab identificeerde de reeks probleemoplossing een tijdelijke bereikbaarheidsvoorwaarde voor telemetriebestemming in plaats van een DME-sensorpad of configuratiefout.

Nadat de ontvanger weer beschikbaar kwam, keerde het telemetrietransport terug naar de Connected State, werden de collecties hervat en werd er geen huidige wachtrij of berichtdropconditie waargenomen.

Praktisch toepassingsvoorbeeld: Systeembronnen bewaken

Systeemresource monitoring is een veel voorkomende use case voor streaming telemetrie. CPU- en geheugeninformatie kan periodiek worden geëxporteerd van een Nexus-switch naar een extern monitoringplatform voor historische analyse, dashboards, capaciteitsbewaking en alarmering.

Cisco NX-OS biedt vooraf gedefinieerde telemetriebladlabels voor algemeen bewaakte informatie. In dit voorbeeld wordt het label Bronnenpad gebruikt om gegevens over de CPU en het geheugen van het systeem te verzamelen.

Systeemresource-telemetrie configureren

Maak een nieuwe sensorgroep met het label resource path:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config)# telemetry
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# sensor-group 4
N9K-TELEMETRY-SW1(config-tm-sensor)# path resources
```

Abonnement 4 maken en Sensorgroep 4 koppelen aan Bestemmingsgroep 1:

```
N9K-TELEMETRY-SW1(config-telemetry)# subscription 4
N9K-TELEMETRY-SW1(config-tm-sub)# dst-grp 1
N9K-TELEMETRY-SW1(config-tm-sub)# snsrg 4 sample-interval 10000
```

Sensor Group 4 gebruikt het vooraf gedefinieerde padlabel voor resources. Abonnement 4 koppelt de sensorgroep aan de bestaande telemetriebestemming en configureert periodieke verzameling met een niet-nul bemonsteringsinterval.

De relevante configuratie is:

```
telemetry
 destination-group 1
   ip address 192.168.100.10 port 57000 protocol gRPC encoding GPB
   use-vrf default

 sensor-group 4
   path resources

 subscription 4
   dst-grp 1
   snsrg 4 sample-interval 10000
```

Het label Bronnenpad controleren

Voer deze opdracht uit om de DME-paden te onderzoeken die worden weergegeven door het label resource path:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show telemetry usability resources
```

```
1) label_name      : resources
   path_name       : sys/proc
   query_type      : poll
   <snip>
```

```

2) label_name      : resources
   path_name       : sys/procsys
   query_type      : poll
   <snip>

3) label_name      : resources
   path_name       : sys/procsys/systemem
   query_type      : event
   query_condition : query-target-filter=and(updated(procSysMem.memstatus),ne(procSysMem.memstatu

```

De uitvoer laat zien dat het resource-label meerdere onderliggende DME-paden vertegenwoordigt.

De sys/proc- en sys/procsys-paden maken gebruik van polling-query's en bieden proces- en systeembroninformatie. Het sys/procsys/systeempad maakt gebruik van een gebeurtenisquery die een wijziging kan melden wanneer de status van het gemonitorde geheugen wordt bijgewerkt en niet meer in orde is.

Dit toont het verschil aan tussen het rechtstreeks opgeven van een afzonderlijke DME-naam en het gebruik van een vooraf gedefinieerd telemetriepad-label.

Voorbeeld:

```

Individual DME path:
path sys/intf/phys-[eth1/10]
Predefined path label:
path resources

```

Systeemresource-telemetrie verifiëren

Gebruik de controledatabase voor telemetrie weergeven om de status van Sensorgroep 4 en Abonnement 4 te verifiëren.

De Sensor Group Database rapporteert:

Sensor Group ID	Sensor Group type	Sampling interval(ms)	Linked subscriptions	SubID
4	Timer /DME	10000/Running	1	4

Het Timer/DME-type en 10000/Running sampling interval bevestigen dat Sensor Group 4 werkt als een periodieke DME telemetrie bron.

De Sensor Path Database toont ook de onderliggende paden die zijn gekoppeld aan het bronnenlabel.

Voorbeeld:

```
resources:sys/procsys(4)
GPB Encoded Data size in bytes (Cur/Min/Max): 20221/20221/20229
Subscription Id: 4
Message Stats:
Sent = 14
Error = 0
Drops = 0
```

Het procesgerelateerde pad rapporteert ook actieve telemetriecollectie:

```
resources:sys/proc(4)

GPB Encoded Data size in bytes (Cur/Min/Max): 82284/81262/85098
Subscription Id: 4

Message Stats:

Sent      = 14
Error     = 0
Drops     = 0
```

Deze tellers bevestigen dat broninformatie wordt verzameld, gecodeerd als GPB en verzonden zonder berichtfouten of -druppels.

Vergelijk met NX-OS System Resources

De traditionele NX-OS CLI kan worden gebruikt om de huidige CPU en geheugenstatus van de switch weer te geven:

```
N9K-TELEMETRY-SW1# show system resources
Load average:  1 minute: 0.57   5 minutes: 0.58   15 minutes: 0.63
Processes   :  854 total, 2 running
CPU states  :  14.64% user,   3.50% kernel,   81.85% idle
<snip>
Memory usage: 24530808K total,   9315248K used,   15215560K free
Kernel buffers:  22104K Used
Kernel cached :  6255520K Used
Current memory status: OK
```

De CLI biedt een direct overzicht van de systeembronnen.

Streaming Telemetry maakt het mogelijk om hetzelfde type CPU- en geheugeninformatie naar een externe ontvanger te exporteren, zodat meerdere monsters in de loop van de tijd kunnen worden opgeslagen en geanalyseerd.

Het CPU-gebruik kan snel veranderen. Daarom kunnen CPU-waarden die door de CLI worden weergegeven en waarden die via telemetry worden ontvangen, verschillen wanneer de monsters op verschillende tijdstippen worden verzameld.

Brongegevens bij de ontvanger verifiëren

De telemetry-ontvanger heeft de systeembroninformatie die is gekoppeld aan Abonnement 4 met succes gedecodeerd.

Dit voorbeeld toont CPU- en geheugeninformatie van één telemetriemonster:

```
{
  "timestamp": "2026-09-18T23:15:08Z",
  "source": "N9K-TELEMETRY-SW1",
  "cpu": {
    "user": 11,
    "kernel": 2,
    "idle": 85,
    "averageLast60Seconds": 7.099999904632568
  },
  "memory": {
    "status": "OK",
    "utilization": 38.18336486816406,
    "usedKB": 9366688,
    "freeKB": 15164120,
    "totalKB": 24530808
  }
}
```

De uitvoer van de ontvanger bevestigt dat CPU- en geheugeninformatie van Abonnement 4 met succes wordt gedecodeerd en beschikbaar wordt gesteld voor externe bewaking.

Ter vergelijking, de NX-OS CLI rapporteerde ongeveer 9,3 GB gebruikt geheugen van ongeveer 24,5 GB totaal geheugen en een huidige geheugenstatus van OK. Het telemetriemonster rapporteert dezelfde totale geheugenwaarde, een geheugengebruik van ongeveer 38 procent en dezelfde OK-geheugenstatus.

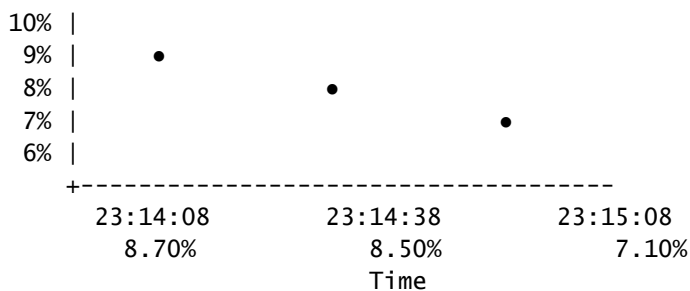
De CPU-waarden kunnen variëren tussen de CLI- en telemetriemonsters omdat het CPU-gebruik dynamisch verandert en de metingen niet noodzakelijkerwijs op hetzelfde moment worden verzameld.

Resourcegebruik in de loop van de tijd observeren

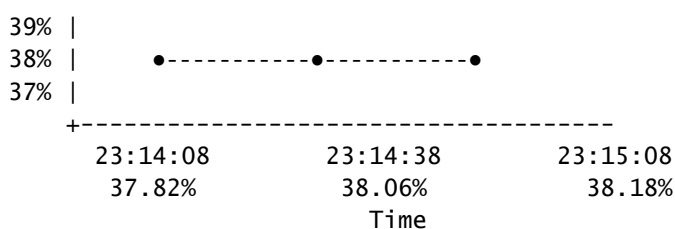
Meerdere telemetrievoorbeelden kunnen worden gebruikt om te observeren hoe het gebruik van systeembronnen in de loop van de tijd verandert.

Deze monsters werden ontvangen van Abonnement 4 tijdens het lab:

CPU gemiddeld gebruik - laatste 60 seconden



geheugengebruik



Deze voorbeelden illustreren hoe periodieke telemetrie een tijdgebaseerde weergave van systeemgedrag kan bieden in plaats van een enkele momentane meting. In een productieomgeving kan een monitoring- of observatieplatform grotere aantallen monsters opslaan en de monsters gebruiken om trends te identificeren, waarschuwingen te genereren en historische dashboards te bouwen.

Conclusie

Cisco NX-OS Streaming Telemetry biedt een gestructureerd systeem voor het exporteren van bedrijfsinformatie van Cisco Nexus 9000-switches naar een externe telemetrieontvanger.

Dit document toonde de fundamentele componenten van Streaming Telemetry, waaronder DME-sensorpaden, GPB-codering, gRPC-transport, doelgroepen, sensorgroepen en abonnementen.

Met behulp van de laboratoriumomgeving werden zowel periodieke als op gebeurtenissen gebaseerde telemetrie geconfigureerd en geverifieerd. Periodieke abonnementen werden gebruikt om Ethernet1/10-statistieken en operationele informatie te verzamelen, terwijl een op gebeurtenissen gebaseerd abonnement werd gebruikt om gecontroleerde wijzigingen in het Loopback100 Managed Object te detecteren.

Een praktijkvoorbeeld van het monitoren van systeembronnen toonde ook aan hoe het vooraf gedefinieerde padlabel voor `resources` kan worden gebruikt om CPU- en geheugeninformatie naar een externe telemetrieontvanger te exporteren.

De verificatie- en probleemoplossingsvoorbeelden toonden aan hoe NX-OS-telemetrycommando's kunnen worden gebruikt om transportconnectiviteit, gegevensverzameling, gebeurtenisverwerking en historische verzamelingsfouten te valideren.

Deze concepten bieden een basis voor het begrijpen, implementeren, verifiëren en oplossen van elementaire Streaming Telemetry-implementaties op Cisco Nexus 9000 NX-OS.

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.