

Konfiguration und Überprüfung der Telemetrie auf der Nexus-Plattform

Inhalt

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Topologie](#)

[Nexus-Receiver-Verbindungen](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Telemetriedaten: Traditionelle Umfragen oder Streaming](#)

[Einsatzmöglichkeiten in der Praxis](#)

[Telemetrieverarbeitung - Überblick](#)

[Telemetrie-Architektur und -Terminologie](#)

[Datensammlung](#)

[Datenmanagement-Engine - DME](#)

[Verwaltete Objekte und der Verwaltungsinformationsbaum](#)

[Distinguished Name - DN](#)

[Sensorpfad](#)

[Datenkodierung](#)

[Datentransport](#)

[Telemetrie-Empfänger](#)

[Zielgruppe](#)

[Sensorgruppe](#)

[Abonnement](#)

[Periodische und ereignisbasierte Telemetrie](#)

[Periodische Telemetrie](#)

[Ereignisbasierte Telemetrie](#)

[In der Übung verwendetes Auflistungsverhalten](#)

[Telemetrie-Empfänger vorbereiten](#)

[In dieser Übung verwendeter Empfänger](#)

[Konfigurieren von Streaming-Telemetrie auf NX-OS](#)

[Telemetrie-Funktion aktivieren](#)

[Konfigurieren der Zielgruppe](#)

[Sensorgruppe 1 konfigurieren](#)

[Abonnement 1 konfigurieren](#)

[Sensorgruppe 2 konfigurieren](#)

[Konfigurieren von Abonnement 2](#)

[Konfigurieren der Loopback-Schnittstelle](#)

[Sensorgruppe 3 konfigurieren](#)



[Konfigurieren von Abonnement 3](#)

[Vollständige erste Telemetrikonfiguration](#)

[Periodische Telemetrie überprüfen](#)

[Überprüfen des Telemetrietransports](#)

[Überprüfen der periodischen Sensorgruppen](#)

[Überprüfen der Datensammlung](#)

[Überprüfen Sie die periodischen Daten am Empfänger.](#)

[Überprüfen der Ausgabe- und Betriebsinformationen](#)

[Zusammenfassung der periodischen Telemetrie-Verifizierung](#)

[Überprüfung der ereignisbasierten Telemetrie](#)

[Überprüfen des ereignisbasierten Abonnements](#)

[Ereignisbasierte Updates generieren](#)

[Überprüfen des ersten Snapshots und der Ereignismeldungen](#)

[Ereigniserfassungsstatistik überprüfen](#)

[Überprüfen von Ereignissammlerfehlern](#)

[Ereignisbasierte Telemetrie - Zusammenfassung](#)

[Grundlegende Fehlerbehebung](#)

[Überprüfen des aktuellen Transportstatus](#)

[Zähler für Datenerfassung überprüfen](#)

[Ermitteln, warum Sammlungen übersprungen wurden](#)

[Transportfehler überprüfen](#)

[Überprüfung der Transportwiederherstellung](#)

[Überprüfen von Konfigurations- und Ereigniserfassungsfehlern](#)

[Fehlerbehebung-Workflow](#)

[Anwendungsbeispiel: Systemressourcen überwachen](#)

[Systemressourcen-Telemetrie konfigurieren](#)

[Überprüfen der Bezeichnung "Ressourcenpfad"](#)

[Systemressourcen-Telemetrie überprüfen](#)

[Vergleich mit NX-OS-Systemressourcen](#)

[Ressourcendaten am Empfänger überprüfen](#)

[Beobachtung der Ressourcennutzung im Laufe der Zeit](#)

[Schlussfolgerung](#)

Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die Implementierung und Verifizierung von Streaming-Telemetrie auf Cisco Nexus 9000-Switches mit Cisco NX-OS.

Voraussetzungen

Anforderungen

Cisco empfiehlt, dass Sie über Grundkenntnisse in diesen Themen verfügen:

- Cisco NX-OS-CLI
- Grundlegende Layer-3-IP-Konnektivität
- Grundlegende Netzwerküberwachungskonzepte
- Grundlegende Kenntnisse der Telemetriedatenkonzepte für Netzwerke

Verwendete Komponenten

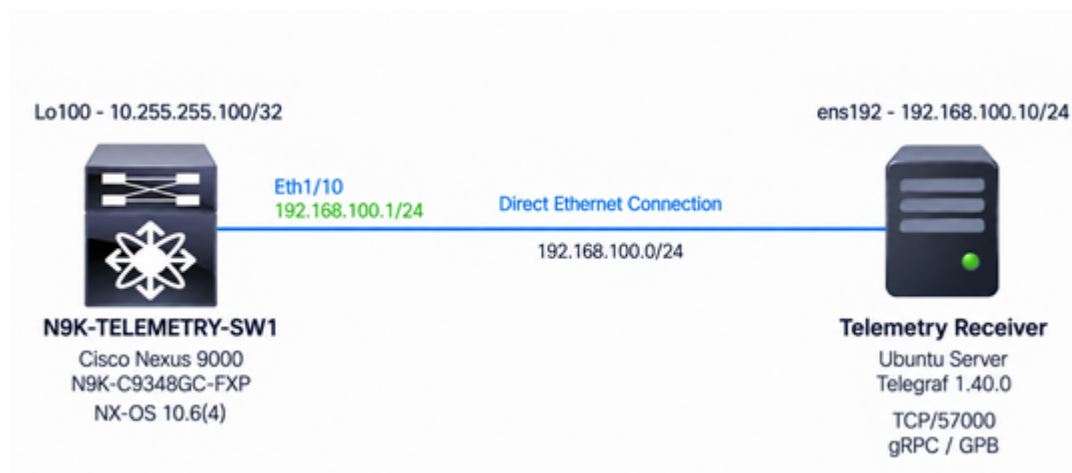
Die Informationen in diesem Dokument basierend auf folgenden Software- und Hardware-Versionen:

Komponente	Plattform/Software	Version/Wert	Zweck
N9K-TELEMETRIE-SW1	N9K-C9348GC-FXP	10.6(4)	Telemetriequelle
Telemetrieempfänger	Ubuntu-Server	22.04.5	Externer Telemetrieempfänger
Telemetrie-Anwendung	Telegraf	1.40.0	Google Protocol Buffers (GPB)-over-gRPC-Telemetrieempfänger
Listening-Port	TCP	57000	Telemetrie-Empfangsport
Ausgabeformat des Empfängers	JavaScript Object Notation (JSON)	—	Vom Menschen lesbare Telemetrieleistung

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle kennen.

Topologie

Bei der Übung wurde ein Cisco Nexus 9000-Switch verwendet, der direkt mit einem Ubuntu-Server verbunden ist, der als externer Telemetrie-Empfänger fungiert.



Der Nexus Switch und der Telemetrie-Empfänger sind über Ethernet1/10 und ens192 direkt verbunden.

Nexus-Receiver-Verbindungen

Ethernet1/10 stellt Layer-3-Verbindungen zwischen dem Nexus-Switch und dem Ubuntu-Receiver bereit.

Die Schnittstellenkonfiguration lautet wie folgt:

```
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

Hintergrundinformationen

Netzwerküberwachung und -transparenz sind von grundlegender Bedeutung, um den Netzwerkzustand zu verstehen, ungewöhnliches Verhalten zu identifizieren und Netzwerkprobleme zu beheben.

Cisco NX-OS bietet verschiedene Mechanismen zum Abrufen oder Exportieren von Betriebsinformationen von einem Nexus-Switch, einschließlich CLI, Simple Network Management Protocol (SNMP) und Syslog. Herkömmliche Überwachungs-Workflows wie SNMP Polling und CLI-basierte Erfassung basieren in der Regel auf einem Pull-Modell, bei dem ein externes Überwachungssystem regelmäßig Informationen vom Netzwerkgerät anfordert.

Streaming-Telemetrie führt ein Push-Modell ein, bei dem das Netzwerkgerät auf Basis konfigurierter Abonnements ausgewählte Betriebsdaten an einen externen Empfänger sendet.

Dadurch wird ein strukturierter Mechanismus zur Erfassung von Netzwerkinformationen geschaffen, ohne dass das Überwachungssystem das Gerät kontinuierlich abfragen muss.

Telemetriedaten: Traditionelle Umfragen oder Streaming

In einem herkömmlichen Abfragemodell bestimmt das Überwachungssystem, wann Informationen vom Netzwerkgerät abgerufen werden.

So kann beispielsweise ein Netzwerkmanagementsystem (NMS) alle 60 Sekunden Schnittstellenstatistiken anfordern. Dies ermöglicht regelmäßige Snapshots des Gerätestatus. Die für die Überwachungsanwendung verfügbare Transparenz hängt jedoch direkt vom konfigurierten Abfrageintervall ab.

Bei Streaming-Telemetrie sendet der Nexus-Switch gemäß konfiguriertem Abonnement ausgewählte Informationen an den Telemetrie-Empfänger.

Die grundlegenden Unterschiede lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Traditionelles Polling	Streaming-Telemetrie
Der Client initiiert die Anforderung.	Das Netzwerkgerät sendet die Daten.
Pull-Modell	Druckmodell
Die Daten werden entsprechend den Polling-Intervallen abgerufen.	Die Daten werden gemäß eines Telemetrie-Abonnements gesendet.
Stellt in der Regel regelmäßige Snapshots bereit.	Unterstützt die regelmäßige und ereignisbasierte Erfassung.
Das Überwachungssystem fordert Informationen vom Gerät an.	Das Gerät streamt ausgewählte Informationen an einen Empfänger.

Streaming-Telemetrie ersetzt nicht notwendigerweise die herkömmlichen Überwachungsmechanismen. CLI, SNMP, Syslog und Telemetrie können gleichzeitig verwendet werden und dienen unterschiedlichen Betriebszwecken.

Der Hauptunterschied besteht im Datenerfassungsmodell.

Einsatzmöglichkeiten in der Praxis

In Produktionsumgebungen wird Streaming-Telemetrie häufig verwendet, um einen kontinuierlichen Überblick über den Netzwerk- und Systemstatus zu erhalten.

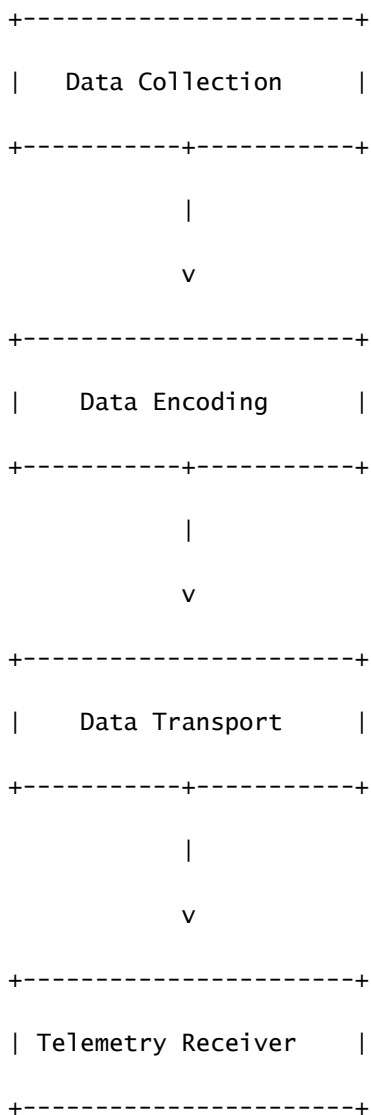
Typische Anwendungsfälle sind die Überwachung von Schnittstellenzählern und

Statusänderungen, Systemressourcen wie CPU- und Speichernutzung sowie Informationen zur Data Center Fabric wie Virtual Extensible LAN (VXLAN)-Peers und Border Gateway Protocol (BGP)-Peer-Status. Ereignisbasierte Telemetrie kann auch verwendet werden, um Änderungen des Betriebsstatus zu melden, sobald diese auftreten.

Die exportierten Telemetriedaten können dann von externen Überwachungs- und Überwachungsplattformen für Dashboards, Warnmeldungen, Verlaufsanalysen und Fehlerbehebung verwendet werden.

Telemetrieverarbeitung - Überblick

Die Streaming-Telemetrie auf NX-OS kann im Wesentlichen in vier Phasen unterteilt werden:



In diesen Phasen werden vier grundlegende Fragen beantwortet:

- Datensammlung: Welche Informationen werden gesammelt?
- Datenkodierung: Wie werden die Informationen dargestellt?
- Datentransport: Wie werden die Telemetriedaten übertragen?
- Telemetrie-Empfänger: Wohin werden die Telemetriedaten gesendet?

Telemetrie-Architektur und -Terminologie

Datensammlung

In der ersten Phase wird festgelegt, welche Informationen vom Switch erfasst werden müssen.

Für die Beispiele in diesem Dokument werden Telemetriedaten von der Data Management Engine (DME) erfasst.

Datenmanagement-Engine - DME

Die Data Management Engine verwaltet eine strukturierte Darstellung der Konfigurations- und Betriebsinformationen in NX-OS.

Anstatt Geräteinformationen nur als CLI-Text darzustellen, organisiert DME Informationen als verwaltete Objekte, auf die über hierarchische Pfade zugegriffen werden kann.

Beispiele:

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

Identifiziert das mit Ethernet1/10 verknüpfte DME-Objekt.

Weitere in dieser Übung verwendete DME-Pfade sind:

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

Jeder Pfad stellt ein anderes Objekt oder einen anderen Teil der über DME verfügbaren

Informationen dar. Hierbei handelt es sich um die gleichen Pfade, die bereits in der gesamten Lab-Konfiguration verwendet wurden.

Verwaltete Objekte und der Verwaltungsinformationsbaum

Die DME-Datenbank besteht aus verwalteten Objekten (MOs).

Ein verwaltetes Objekt stellt eine Entität innerhalb des NX-OS-Verwaltungsmodells dar, z. B.:

- Eine physische Schnittstelle
- Loopback-Schnittstelle
- Schnittstellen-Eingabestatistiken
- Schnittstellen-Ausgabestatistiken

Verwaltete Objekte werden hierarchisch in einem Management Information Tree (MIT) organisiert.

Eine vereinfachte Darstellung der in dieser Übung verwendeten Objekte ist wie folgt:

```
sys
|
+-- intf
|
+-- phys-[eth1/10]
| |
| +-- dbgIfIn
| +-- dbgIfOut
| +-- phys
|
+-- lb-[lo100]
```

Diese Hierarchie ist nützlich, um zu verstehen, wie Telemetriesensor-Pfade spezifische Informationen in DME identifizieren.

Distinguished Name - DN

Jedes verwaltete Objekt kann eindeutig durch einen DN (Distinguished Name) identifiziert werden.

Der DN stellt den hierarchischen Pfad vom Stamm der DME-Struktur zum Zielobjekt dar.

For example: sys/intf/lb-[1o100]

Identifiziert das verwaltete Loopback100-Objekt.

Ähnlich:

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

Identifiziert das mit Ethernet1/10 verknüpfte Eingabestatistikobjekt.

Ein einfacher Weg, einen DN zu verstehen, besteht darin, ihn als die vollständige Adresse eines Objekts innerhalb der DME-Hierarchie zu betrachten.

Sensorpfad

Ein Sensorpfad identifiziert die Informationen, die NX-OS für ein Telemetrie-Abonnement überwachen muss.

In den Beispielen der ersten Übung werden DME Distinguished Names als Sensorpfade verwendet. In einem späteren praktischen Beispiel wird die vordefinierte Ressourcenpfadbezeichnung veranschaulicht.

Beispiele:

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

Diese Pfade bieten Eingangsstatistiken, Ausgangsstatistiken und Betriebsinformationen für Ethernet1/10.

Datenkodierung

Nachdem NX-OS die angeforderten Informationen erfasst hat, müssen die Daten codiert werden,

bevor sie übertragen werden können.

Die in dieser Übung verwendete Kodierung ist Google Protocol Buffers (GPB).

Die Zielkonfiguration legt Folgendes fest:

```
ip address 192.168.100.10 port 57000 protocol gRPC encoding GPB
```

GPB definiert, wie die gesammelten Telemetrieinformationen in der Nachricht dargestellt werden.

Kodierung und Transport sind separate Funktionen: GPB definiert die Datendarstellung, während der Transportmechanismus bestimmt, wie die Nachricht zugestellt wird.

Datentransport

Das in dieser Übung verwendete Transportprotokoll ist gRPC.

Der Nexus-Switch sendet GPB-kodierte Telemetriedaten an:

192.168.100.10:57000

mit gRPC.

Daher:

GPB definiert, wie die Telemetrieinformationen codiert werden.

gRPC stellt den Transportmechanismus für die Übertragung der Telemetriemeldungen an den Empfänger bereit.

Der von Streaming Telemetry verwendete gRPC-Transport darf nicht mit dem NX-OS gRPC-Agenten verwechselt werden, der für Dienste wie gRPC Network Management Interface (gNMI) und gRPC Network Operations Interface (gNOI) verwendet wird.

Telemetrie-Empfänger

Der Telemetrie-Empfänger ist das externe System oder die Anwendung, das bzw. die den Telemetrie-Stream empfängt und verarbeitet.

In dieser Übung wird ein Ubuntu-Server mit Telegraf als Empfänger verwendet. Der Empfänger hört den TCP-Port 57000 ab und akzeptiert den vom Nexus-Switch generierten GPB-over-gRPC-Telemetrie-Stream.

Die im Labor verwendete Empfängerimplementierung wird später im Abschnitt "Vorbereitung des Telemetrie-Empfängers" beschrieben.

Zielgruppe

Die Zielgruppe definiert, wohin Telemetriedaten gesendet und wie sie übertragen werden müssen.

Die Übung verwendet Folgendes:

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

Diese Eigenschaft definiert die Empfängeradresse, den Zielport, das Transportprotokoll, die Kodierung und die VRF-Instanz (Virtual Routing and Forwarding), die für die Telemetrielieferung verwendet werden.

Sensorgruppe

Die Sensorgruppe legt fest, welche Informationen überwacht werden müssen.

Beispiele:

```
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 diesem Beispiel überwacht die Sensorgruppe 2 die Ethernet1/10-Eingabestatistiken, Ausgabestatistiken und Informationen zu den Betriebsschnittstellen. Der dbglfIn-Pfad stellt Statistiken zur Eingabeschnittstelle, dbglfOut Statistiken zur Ausgabeschnittstelle und phys Betriebsinformationen für die Schnittstelle bereit.

Eine Sensorgruppe kann mehrere verwandte Sensorpfade enthalten und beantwortet daher folgende Frage:

Welche Daten werden gesammelt?

Abonnement

Ein Abonnement verknüpft eine Sensorgruppe mit einer Zielgruppe und definiert das Auflistungsverhalten.

Beispiele:

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

In diesem Beispiel:

- Sensorgruppe 2 bestimmt, welche Informationen gesammelt werden.
- Das Samplingintervall bestimmt das Auflistungsverhalten.
- Die Zielgruppe 1 bestimmt, wohin und wie die Informationen gesendet werden.

Das Abonnement verbindet daher die wichtigsten Telemetrikonfigurationselemente:

Sensorgruppe + Erfassungsverhalten + Zielgruppe

Periodische und ereignisbasierte Telemetrie

Cisco NX-OS Streaming-Telemetrie unterstützt die regelmäßige und ereignisbasierte Erfassung DME-basierter Abonnements.

Das Erfassungsverhalten wird durch das Abtastintervall gesteuert, das der Sensorgruppe innerhalb eines Abonnements zugeordnet ist.

Periodische Telemetrie

NX-OS erfasst und sendet die überwachten Informationen in konfigurierten Intervallen, wobei regelmäßige Telemetriedaten zur Verfügung stehen.

Das Abtastintervall wird in Millisekunden angegeben.

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

Konfiguriert ein 60-Sekunden-Erfassungsintervall.

Periodische Telemetrie ist nützlich für Informationen, die sich kontinuierlich ändern und in der Regel im Laufe der Zeit analysiert werden, wie z. B.:

- Zähler für Schnittstellenpakete
- Byte-Zähler
- Fehler und Rückwürfe
- Betriebsstatistiken
- Ressourcennutzung

In dieser Übung werden für Abonnement 1 und für Abonnement 2 periodische Sammlungen verwendet.

Subscription 1 erfasst alle 10 Sekunden das Ethernet1/10-Schnittstellenobjekt, Subscription 2 hingegen alle 60 Sekunden Schnittstellenstatistiken und Betriebsinformationen.

Ereignisbasierte Telemetrie

Bei der ereignisbasierten Telemetrie verwendet NX-OS keinen Timer für die regelmäßige Erfassung.

Für die DME-basierte Telemetrie wird das ereignisbasierte Verhalten wie folgt konfiguriert:

sample-interval 0

Wenn sich ein überwachtes Objekt ändert, kann die Telemetrie ein Update generieren, das mit dieser Änderung verknüpft ist.

Diese Auflistungsmethode ist für folgende Informationen nützlich:

- Konfigurationsänderungen
- Administrative Statusänderungen
- Erstellen oder Löschen von Objekten
- Weitere Änderungen unter einem überwachten DME-Objekt

In dieser Übung überwacht Subscription 3 das Loopback100-DME-Objekt:

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

Änderungen am überwachten Loopback100-Objekt werden daher später in diesem Dokument verwendet, um die ereignisbasierte Telemetrie zu veranschaulichen.

In der Übung verwendetes Auflistungsverhalten

Die drei in der anfänglichen Laborkonfiguration verwendeten Abonnements können wie folgt zusammengefasst werden:

Abonnement	Überwachte Informationen	Beispielintervall	Auflistungsverhalten
1	Ethernet1/10-Schnittstellenobjekt	10000 ms	Periodisch
2	Ethernet1/10-Statistiken und Betriebsstatus	60000 ms	Periodisch
3	Loopback100-Objekt	0	ereignisbasiert

Der Hauptunterschied besteht darin, dass Telemetriedaten durch Trigger generiert werden:

Periodische Telemetrie	Ereignisbasierte Telemetrie
Verwendet einen konfigurierten Timer.	Es wird kein periodischer Zeitgeber verwendet.
Abtastintervall > 0	Abtastintervall 0
Produziert wiederholte Proben.	Erstellt Updates, wenn überwachte Objekte sich ändern.
Wird häufig für Zähler und Statistiken verwendet.	Wird häufig für Konfigurations- oder Statusänderungen verwendet.

In den Abschnitten "Configuration" und "Verification" werden beide Erfassungsverhalten unter Verwendung der oben definierten Abonnements veranschaulicht.

Telemetrie-Empfänger vorbereiten

Für Streaming-Telemetrie ist ein externer Empfänger erforderlich, der die vom Nexus-Switch gesendeten Telemetriedaten empfangen und verarbeiten kann.

Für den in diesem Dokument verwendeten GPB-over-gRPC-Transport muss der Empfänger in der Lage sein:

- Empfangen von gRPC-Verbindungen
- Überwacht den konfigurierten Ziel-Port
- Dekodieren von GPB-Telemetriemeldungen
- Verarbeitung oder Speicherung der empfangenen Daten

Die Implementierung des Telemetrie-Empfängers ist unabhängig von der in diesem Dokument beschriebenen NX-OS-Telemetriedatenkonfiguration.



Anmerkung: Installation, Konfiguration, Betrieb und Fehlerbehebung von Telemetrie-Receiver-Software von Drittanbietern werden in diesem Dokument nicht behandelt. Informationen zur Konfiguration und zum Support erhalten Sie in der Dokumentation des jeweiligen Empfängerherstellers.

In dieser Übung verwendeter Empfänger

Zu Demonstrationszwecken wird in der Übung ein externer Ubuntu-Server mit Telegraf als Telemetriempfänger verwendet.

Die Empfangsparameter sind:

Parameter	Wert
Empfängeradresse	192.168.100.10
Verkehr	gRPC
Listening-Port	TCP/57000
Kodierung	GPB

Die empfängerseitige Softwarekonfiguration wird in diesem Dokument nicht behandelt.



Anmerkung: Die in diesem Dokument gezeigten Beispiele für Empfängerangaben werden gefiltert, um die für die einzelnen Überprüfungsschritte relevanten Felder hervorzuheben.

Überprüfen Sie vor der Konfiguration von Streaming Telemetry auf dem Nexus-Switch Folgendes:

- Zwischen dem Nexus-Switch und dem Empfänger besteht eine IP-Verbindung.
- Die Empfängeranwendung wird ausgeführt.
- Der konfigurierte Zielport lauscht.
- Der Empfänger unterstützt das konfigurierte Transportprotokoll.
- Der Empfänger unterstützt die konfigurierte Telemetrycodierung.

Bei dieser Übung wird für Ethernet1/10 auf dem Nexus-Switch 192.168.100.1/24 und für den Telemetry-Empfänger 192.168.100.10/24 verwendet. Die grundlegende Layer-3-Erreichbarkeit muss bestätigt werden, bevor ein telemetriespezifisches Verhalten behoben werden kann.

Sobald der Empfänger erreichbar ist und GPB-over-gRPC-Telemetry über den TCP-Port 57000 akzeptieren kann, kann die NX-OS-Telemetrykonfiguration angewendet werden.

Konfigurieren von Streaming-Telemetry auf NX-OS

Die Konfiguration besteht aus drei Hauptkomponenten:

- Zielgruppe: Definiert, wohin die Telemetrydaten gesendet und wie sie übertragen werden.
- Sensorgruppe: Definiert, welche Informationen gesammelt werden.
- Abonnement: Ordnet einer Zielgruppe eine Sensorgruppe zu und definiert das Auflistungsverhalten.

Die Übung verwendet folgende Telemetrybasis:

Parameter	Wert
Ziel	192.168.100.10:57000
Verkehr	gRPC
Kodierung	GPB
VRF	standard

In der anfänglichen Laborkonfiguration werden drei Abonnements verwendet:

Abonnement	Sensor	Sammlungstyp	Beispielintervall
1	Ethernet1/10-Schnittstellenobjekt	Periodisch	10000 ms

Abonnement	Sensor	Sammlungstyp	Beispielintervall
2	Ethernet1/10-Statistiken und Betriebsstatus	Periodisch	60000 ms
3	Loopback100-Objekt	ereignisbasiert	0

Telemetrie-Funktion aktivieren

Streaming-Telemetrie muss zunächst global aktiviert werden.

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

Telemetriedatenkonfigurationsmodus:

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

Die verbleibende Telemetriedatenkonfiguration wird in diesem Modus durchgeführt.

Konfigurieren der Zielgruppe

Die Zielgruppe identifiziert den externen Telemetrie-Empfänger und definiert den Transport und die Codierung, die zum Senden von Telemetriedaten verwendet werden.

Konfiguration:

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

Diese Konfiguration definiert Folgendes:

- Zieladresse: 192.168.100.10
- Ziel-Port: 57000
- Verkehr: gRPC
- Kodierung: GPB
- VRF: standard

Das Standard-VRF wird verwendet, da der Telemetrie-Empfänger über Ethernet1/10 im Standard-VRF erreichbar ist.

Die für den Telemetrietransport ausgewählte VRF-Instanz muss für die IP-Erreichbarkeit des konfigurierten Empfängers sorgen.

Sensorgruppe 1 konfigurieren

Sensorgruppe 1 überwacht das Ethernet1/10 DME-Schnittstellenobjekt.

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

Der Sensorpfad identifiziert das verwaltete Ethernet1/10-Objekt in der DME-Hierarchie und stellt allgemeine Schnittstelleninformationen bereit, die mit diesem Objekt verknüpft sind.

Abonnement 1 konfigurieren

Sensorgruppe 1 mit Zielgruppe 1 verknüpfen:

```
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
```

Das Abtastintervall wird in Millisekunden angegeben.

10000 ms = 10 Sekunden

Das Abonnement 1 erfasst daher periodisch alle 10 Sekunden das Ethernet1/10 DME-Objekt und sendet die Telemetriedaten an die Zielgruppe 1.

Sensorgruppe 2 konfigurieren

Sensorgruppe 2 erfasst Statistiken und Betriebsinformationen für Ethernet 1/10.

Konfiguration:

```
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
```

Die Sensorpfade bieten folgende Vorteile:

Sensorpfad	Informationen
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn	Statistiken der Eingangsschnittstelle
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut	Statistiken der Ausgangsschnittstelle
sys/intf/phys-[eth1/10]/phys	Informationen zur Betriebsschnittstelle

Eine Sensorgruppe kann mehrere verwandte Sensorpfade enthalten, sodass das Abonnement mehrere Kategorien von Informationen von derselben überwachten Schnittstelle sammeln kann.

Konfigurieren von Abonnement 2

Sensorgruppe 2 mit Zielgruppe 1 verknüpfen:

```
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
```

Das konfigurierte Abtastintervall ist:

60000 ms = 60 Sekunden

Abonnement 2 erfasst daher alle 60 Sekunden die Ethernet1/10-Statistiken und -Betriebsinformationen.

Dieses Abonnement wird später in diesem Dokument verwendet, um das regelmäßige Telemetrierverhalten zu überprüfen.

Konfigurieren der Loopback-Schnittstelle

Eine Loopback-Schnittstelle dient zur Demonstration ereignisbasierter Telemetrie, ohne dass eine zusätzliche physische Verbindung erforderlich ist.

Konfiguration:

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

Das entsprechende DME-Objekt ist:

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

Die Loopback-Schnittstelle bietet eine einfache Möglichkeit, während der ereignisbasierten Telemetrieprüfung kontrollierte Änderungen der Konfiguration und des Verwaltungsstatus zu generieren.

Sensorgruppe 3 konfigurieren

Konfigurieren Sie den Loopback100 DME-Sensorpfad:

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

Sensorgruppe 3 überwacht das verwaltete Loopback100-Objekt.

Konfigurieren von Abonnement 3

Zuordnen von Sensorgruppe 3 zu Zielgruppe 1 und Konfigurieren der ereignisbasierten Erfassung:

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

Bei DME-basierten Abonnements wird das ereignisbasierte Verhalten durch ein Sampleintervall von Null konfiguriert.

Änderungen unter dem überwachten Loopback100-Objekt können daher Telemetrie-Benachrichtigungen generieren, ohne einen wiederkehrenden Auflistungs-Timer zu verwenden.

Dieses Abonnement wird später verwendet, um Änderungen der Beschreibung und des Verwaltungsstatus zu veranschaulichen.

Vollständige erste Telemetriedatenkonfiguration

Wenn die Konfiguration abgeschlossen ist, überprüfen Sie sie mit:

```
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-[lo100]
  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
```

Zu diesem Zeitpunkt verfügt der Switch über das Ziel, die Sensorgruppen und die erforderlichen Abonnements, um Telemetriedaten an den konfigurierten Empfänger zu senden.

Im nächsten Abschnitt werden die Transportsitzung und die periodische Telemetrie überprüft, die von den Ethernet1/10-Abonnements generiert werden.

Periodische Telemetrie überprüfen

Nachdem die Telemetriedatenkonfiguration angewendet wurde, überprüfen Sie, ob die Transportsitzung eingerichtet ist, ob die periodischen Sensorgruppen aktiv sind und ob Telemetriedaten gesammelt und an den Empfänger übertragen werden.

Überprüfen des Telemetrietransports

Führen Sie diesen Befehl aus:

```
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#
```

Der Status "Connected" (Verbunden) bestätigt, dass die gRPC-Transportsitzung zum konfigurierten Telemetrie-Empfänger eingerichtet ist.

Die relevanten Transportparameter stimmen auch mit der konfigurierten Zielgruppe überein.

Überprüfen der periodischen Sensorgruppen

Nutzung:

```
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

Die Sensorgruppen-Datenbank bestätigt, dass die periodischen Sensorgruppen aktiv sind:

Sensorgruppe	Typ	Abtastintervall	Abonnement
1	Timer/DME	10000 ms / Wird ausgeführt	1
2	Timer/DME	60000 ms / Wird ausgeführt	2

Sensorgruppe 1 erfasst das Ethernet1/10-Schnittstellenobjekt alle 10 Sekunden.

Sensorgruppe 2 erfasst alle 60 Sekunden Ethernet1/10-Statistiken und Betriebsinformationen.

Mit dem gleichen Befehl werden auch die konfigurierten Sensorpfade angezeigt:

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

Für die in dieser Übung verwendeten Sensorpfade lagen die Erfassungs- und Codierzeiten in der Regel zwischen 0 und 1 ms, und es wurden keine Verwerfungen von Telemetrienachrichten beobachtet.

Überprüfen der Datensammlung

Nutzung:

```
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#

Das Labor berichtete:

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

Die Zähler für erfolgreiche Telemetriedaten und Payloads bestätigen, dass DME-Telemetriedaten gesammelt und Telemetriedaten generiert werden.

Die 44 übersprungenen Sammlungen sind historische Zähler, die beobachtet wurden, während das Telemetrie-Ziel während der Übung vorübergehend nicht verfügbar war. Diese Zähler werden später im Abschnitt Grundlegende Fehlerbehebung näher erläutert.

Weitere Informationen pro Sensorpfad finden Sie unter:

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

Mit diesem Befehl kann ermittelt werden, welche konfigurierten Sensorpfade zu erfolgreichen, fehlgeschlagenen, übersprungenen oder verworfenen Sammlungen beigetragen haben.

Überprüfen Sie die periodischen Daten am Empfänger.

Abonnement 2 erfasst alle 60 Sekunden Ethernet1/10-Statistiken.

Der Telemetrie-Empfänger meldete diese Eingabestatistiken um 21:44:45 Uhr Coordinated Universal Time (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
```

Eine Minute später wurde eine weitere Probe empfangen:

```
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
```

Die Leistungsindikatoränderungen zwischen den beiden Stichproben werden im Folgenden zusammengefasst:

Zähler	21:44:45	21:45:45
Unicast-Pakete	31,256	31,292

Zähler	21:44:45	21:45:45
Multicast-Pakete	143,403	143,430
Broadcast-Pakete	5,074	5,075
Oktette	12,870,535	12,875,428
Fehler	0	0
Rückwürfe	0	0

Die Zeitstempel werden durch ca. 60 Sekunden voneinander getrennt und entsprechen dem für Abonnement 2 konfigurierten Abtastintervall.

Die zunehmenden Paket- und Byte-Zähler bestätigen außerdem, dass aktualisierte Schnittstellenstatistiken gesammelt und an den Empfänger übermittelt werden.

Überprüfen der Ausgabe- und Betriebsinformationen

Der dbglfOut-Sensorpfad liefert Ausgabestatistiken für Ethernet1/10.

Eine um 21:45:45 UTC entnommene Probe ergab Folgendes:

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

Der phys-Sensorpfad stellt Betriebsattribute für dieselbe Schnittstelle bereit.

Der Empfänger berichtete:

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

Diese Beispiele bestätigen, dass Sensorgruppe 2 über die drei konfigurierten DME-Sensorpfade sowohl Schnittstellenstatistiken als auch Betriebsinformationen bereitstellt.

Zusammenfassung der periodischen Telemetrie-Verifizierung

Die regelmäßige Telemetrie bestätigt Folgendes:

Verifizierung	Ergebnis
gRPC-Transportsitzung	Verbunden
GPB-Kodierung	Bestätigt
Sensorgruppe 1	Laufzeit: 10000 ms
Sensorgruppe 2	Laufzeit: 60000 ms
DME-Sammlungen	Erfolgreich
Fehlgeschlagene Sammlungen	0
Verworfenne Payloads	0
Periodische Empfängerproben	Empfangen
Schnittstellen-Zähler	Aktualisierung zwischen Stichproben

Überprüfung der ereignisbasierten Telemetrie

Verwenden Sie nach der Überprüfung der regelmäßigen Telemetrie Subscription 3, um die ereignisbasierte Telemetrie zu validieren, indem Sie kontrollierte Änderungen am Loopback100 Managed Object generieren.

Überprüfen des ereignisbasierten Abonnements

Nutzung:

```
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-[!o100](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-[!o100]

Dieselbe Telemetriedatenbank bestätigt, dass der Sensorpfad über Abonnement 3 registriert wird.

Ereignisbasierte Updates generieren

Ändern Sie zur Überprüfung der Ereignisgenerierung die Loopback100-Beschreibung:

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

Der Telemetrieempfänger meldete:

```
{
"timestamp": "2026-09-17T21:41:12Z",
"source": "N9K-TELEMETRY-SW1",
"subscription": "3",
```

```
"event": {  
  "descr": "TELEMETRY-EVENT-DEMO",  
  "dn": "sys/intf/lb-[lo100]",  
  "status": "modified"  
}
```

Der dn identifiziert das überwachte DME-Objekt, und das descr-Attribut identifiziert die geänderte Eigenschaft.

Deaktivieren und stellen Sie anschließend die Schnittstelle wieder her:

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

Dann:

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

Der Empfänger hat beide Zustandsänderungen erkannt.

Zeitstempel	Geändertes Attribut	Wert
21:41:12	entschlüsseln	TELEMETRIEVERANSTALTUNG - DEMO
21:41:19	AdminSt	hinuntergehen
21:41:24	AdminSt	aufstehen

Jede Aktualisierung verwies auf dasselbe überwachte Objekt:

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

Der Objektstatus wurde als geändert gemeldet.

Diese Ergebnisse bestätigen, dass Änderungen an verschiedenen Attributen des überwachten verwalteten Objekts individuelle Telemetrie-Updates generieren können.

Überprüfen des ersten Snapshots und der Ereignismeldungen

Bei Einrichtung des ereignisbasierten Abonnements generierte NX-OS einen ersten Snapshot des überwachten Objekts.

Die Sensorpfaddatenbank hat Folgendes gemeldet:

Snapshot-Statistiken:

Sent = 1 Error = 0 Drops = 0

Nach den drei kontrollierten Änderungen meldete derselbe Sensorpfad:

Nachrichtenstatistiken:

Sent = 3 Error = 0 Drops = 0

Die Ergebnisse lassen sich daher wie folgt zusammenfassen:

Sammlung	Anzahl
Anfänglicher Snapshot	1
Beschreibung geändert	1
Verwaltungsstatus "Down"	1
Verwaltungsstatus aktiv	1
Gesamt	4

Der ursprüngliche Snapshot stellt den Zustand des überwachten Objekts dar, wenn das Abonnement aktiv wird, während die nachfolgenden Meldungen Objektänderungen entsprechen.

Ereigniserfassungsstatistik überprüfen

```
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#
```

Das Labor berichtete:

Collection Count: 4
Latest Collection Time: Thu Sep 17 21:41:24.045 UTC
Sensor Path: sys/intf/lb-[lo100]

Die Sammlungsanzahl entspricht dem ersten Snapshot und den drei während des Tests generierten Änderungen.

Überprüfen von Ereignissammlerfehlern

```
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#

Während des Tests wurden keine Fehler in der Ereigniserfassung festgestellt.

Ereignisbasierte Telemetrie - Zusammenfassung

Die ereignisbasierte Telemetrie-Verifizierung bestätigt Folgendes:

Verifizierung	Ergebnis
Sensorgruppe	3
Sensorpfad	sys/intf/lb-[lo100]
Sammlungstyp	Veranstaltung/DME
Abtastintervall	0 / Kein Timer
Anfänglicher Snapshot	Gesendet
Beschreibung ändern	Erkannt
adminHerunterfahren	Erkannt
AdminEinrichten	Erkannt
Sammlungen gesamt	4
Fehler der Ereignissammlung	0

Die erfolgreiche Erkennung der gesteuerten Loopback100-Änderungen bestätigt, dass Abonnement 3 erwartungsgemäß funktioniert.

Im nächsten Abschnitt werden die primären Befehle zur Verifizierung und Fehlerbehebung für die Auswertung der Streaming-Telemetrie beschrieben.

Grundlegende Fehlerbehebung

Wenn Telemetriedaten nicht wie erwartet empfangen werden, beginnen Sie mit der Fehlerbehebung, indem Sie ermitteln, ob das Problem mit der Transportsitzung, der Datensammlung, der Sensorkonfiguration oder dem externen Empfänger zusammenhängt.

In diesem Workflow wird ein Problem verwendet, das in dieser Übung beobachtet wurde, in der NX-OS 44 übersprungene Sammlungen und einen historischen gRPC-Übertragungsfehler meldete.

Überprüfen des aktuellen Transportstatus

```
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#
```

Bei der abschließenden Überprüfung ergab die Telemetriesession Folgendes:

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

Der Status Verbunden bestätigt, dass die Transportsitzung derzeit eingerichtet ist.

Der aktuelle Sitzungszustand gibt jedoch nicht unbedingt an, ob zuvor Verbindungsprobleme aufgetreten sind. Überprüfen Sie daher auch die historischen Sammel- und Transportzähler.

Zähler für Datenerfassung überprüfen

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#

Das Labor berichtete:

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

Die Zähler "Successful" (Erfolg) und "Payload" (Nutzlast) bestätigen, dass die DME-Telemetrie erfasst und die Nutzlast generiert wurde.

Der Zähler Übersprungen zeigt jedoch an, dass 44 geplante Auflistungen nicht ausgeführt wurden.

Um festzustellen, welche Sensorpfade betroffen waren, verwenden Sie:

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#

Die detaillierten Ergebnisse:

Sensorpfad	Übersprungen
sys/intf/phys-[eth1/10]	29
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfIn	5
sys/intf/phys-[eth1/10]/dbgIfOut	5
sys/intf/phys-[eth1/10]/phys	5
Gesamt	44

Die übersprungenen Auflistungen wurden über die periodischen Sensorpfade verteilt, was darauf hinweist, dass das Problem nicht auf ein einzelnes DME-Objekt isoliert wurde.



Anmerkung: Sammlungs-zähler sind kumulativ. Ein Verlaufszähler ungleich null bedeutet nicht notwendigerweise, dass die gleiche Bedingung gegenwärtig vorhanden ist.

Ermitteln, warum Sammlungen übersprungen wurden

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

Error Description	Error Count
<snip>	
Collections skipped due to destination unreachable	44
<snip>	

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

Diese Ausgabe identifiziert direkt den Grund für die übersprungenen Auflistungen:

Ziel nicht erreichbar = 44

Der Wert entspricht den 44 übersprungenen Auflistungen, die vom DME-Datensammler gemeldet wurden.

Dadurch kann die Untersuchung von den Sensorpfaden selbst weg und zum Telemetrieziel und Transportpfad geführt werden.

Transportfehler überprüfen

Verwenden Sie die vom Telemetrietransport anzeigen gemeldete Sitzungs-ID:

```
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#
```

Das Labor berichtete:

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

Der UNAVAILABLE-Rückgabecode zeichnet einen gRPC-Übertragungsfehler auf, der mit dem Telemetrieziel verknüpft ist.

In dieser Übung wurde der externe Empfänger absichtlich angehalten und neu gestartet, während seine Konfiguration geändert wurde. Während dieses Intervalls konnte NX-OS das Telemetrieziel nicht erreichen, das den oben beobachteten Zählern für nicht erreichbare Ziele entspricht.

Die wichtige Korrelation ist:

Beobachtung	Ergebnis
Übersprungene Sammlungen	44
Ziel nicht erreichbar	44
Transportsteuerfehler	1
Letzter Tx-Rückgabecode	NICHT VERFÜGBAR
Aktueller Transportzustand	Verbunden

Die Zähler für übersprungene und für nicht erreichbare Ziele liefern einen direkten Beweis dafür, warum die Auflistungen übersprungen wurden.

Der historische Transportfehler liefert zusätzliche Informationen über den Transportfehler, der während derselben Laboraktivität beobachtet wurde.

Überprüfung der Transportwiederherstellung

Verwenden Sie nach der Wiederherstellung der Verbindung zum Empfänger Folgendes:

```
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#
```

Die abschließende Laborprüfung ergab Folgendes:

```
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
```

Diese Werte zeigen, dass die Transportsitzung wiederhergestellt wurde und aktiv Telemetriedaten ohne Nachrichten in der Warteschlange oder verworfene Nachrichten übertragen hat.

Die wichtigsten aktuellen Indikatoren waren:

Anzeige	Ergebnis
Transportstatus	Verbunden
Aktuelle Warteschlange	0
Verworfenen Nachrichten	0
Flusssteuerung	Nie angewendet

Diese Unterscheidung ist wichtig bei der Fehlerbehebung von Telemetrikonten: Verlaufsfehler können auch nach der Behebung der zugrunde liegenden Bedingung sichtbar bleiben.

Überprüfen von Konfigurations- und Ereigniserfassungsfehlern

Mithilfe zusätzlicher Befehle kann überprüft werden, ob NX-OS Probleme bei der Konfiguration oder Ereignisverarbeitung meldet.

```
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#				

Für ereignisbasierte Telemetrie verwenden Sie:

```
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 Ereigniskollektorfehlerzähler wiesen ebenfalls den Wert 0 auf.

Diese Ergebnisse helfen beim Untersuchen der ausgelassenen periodischen Auflistungen, Konfigurations- und Ereignissammelungsfehler auszuschließen.

Fehlerbehebung-Workflow

Die bei dieser Untersuchung verwendeten Befehle lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Command	Zweck
Telemetrietransport anzeigen	Überprüfen des aktuellen Status der Transportsitzung
Telemetriedatensammlerbrief anzeigen	Identifizierung erfolgreicher, fehlgeschlagener, übersprungener oder gelöschter Auflistungen.
Telemetriedatensammlerdetails anzeigen	Bestimmen Sie, welche Sensorpfade betroffen sind.
Telemetriestatistiken anzeigen	Ermitteln, warum Sammlungen übersprungen wurden
show telemetry transport <Sitzungs-ID> errors	Überprüfen Sie Transportfehler.
show telemetry transport <Sitzungs-ID> stats	Überprüfen der Transportwiederherstellung, Warteschlangen und Verwerfungen
Telemetriedatensammlerdetails anzeigen	Identifizieren von Telemetrie-Konfigurationsfehlern.
Anzeige von Fehlern im Telemetrieereignissammler	Identifizieren von Ereignissammelungsfehlern.

Bei dieser Übung wurde in der Fehlerbehebungssequenz statt eines DME-Sensorpfads oder eines Konfigurationsfehlers eine temporäre Erreichbarkeitsbedingung für das Telemetrie-basis identifiziert.

Nachdem der Empfänger wieder verfügbar war, kehrte der Telemetrietransport in den Status Verbunden zurück, die Erfassung wurde wieder aufgenommen, und es wurde keine aktuelle Warteschlange oder kein Nachrichtenverlust beobachtet.

Anwendungsbeispiel: Systemressourcen überwachen

Die Systemressourcenüberwachung ist ein gängiger Anwendungsfall für Streaming-Telemetrie. CPU- und Speicherinformationen können regelmäßig von einem Nexus-Switch zu einer externen Überwachungsplattform exportiert werden, um Verlaufsanalysen, Dashboards, Kapazitätsüberwachung und Warnungen durchzuführen.

Cisco NX-OS bietet vordefinierte Telemetripfad-Labels für häufig überwachte Informationen. In

diesem Beispiel wird die Ressourcenpfad-Bezeichnung verwendet, um CPU- und Speicherinformationen des Systems zu erfassen.

Systemressourcen-Telemetrie konfigurieren

Erstellen Sie eine neue Sensorgruppe mit der Ressourcenpfadbezeichnung:

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

Erstellen Sie Abonnement 4, und ordnen Sie Sensorgruppe 4 der Zielgruppe 1 zu:

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

Sensorgruppe 4 verwendet die vordefinierte Ressourcenpfadbezeichnung. Abonnement 4 verknüpft die Sensorgruppe mit dem vorhandenen Telemetrieziel und konfiguriert die periodische Erfassung mit einem Abtastintervall ungleich null.

Die relevante Konfiguration ist:

```
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
   snsr-grp 4 sample-interval 10000
```

Überprüfen der Bezeichnung "Ressourcenpfad"

Führen Sie diesen Befehl aus, um die DME-Pfade zu untersuchen, die durch die Ressourcenpfadbezeichnung dargestellt werden:

```
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
```

Die Ausgabe zeigt, dass die Ressourcenbezeichnung mehrere zugrunde liegende DME-Pfade darstellt.

Die Pfade sys/proc und sys/procsys verwenden Polling-Abfragen und stellen Informationen zu Prozessen und Systemressourcen bereit. Der Pfad sys/procsys/system verwendet eine Ereignisabfrage, die eine Änderung melden kann, wenn der überwachte Speicherstatus aktualisiert wird und nicht mehr OK ist.

Dies veranschaulicht den Unterschied zwischen der direkten Angabe eines einzelnen DME Distinguished Name und der Verwendung eines vordefinierten Telemetripfadens.

Beispiele:

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

Systemressourcen-Telemetrie überprüfen

Verwenden Sie `show telemetry control database`, um den Status von Sensorgruppe 4 und Abonnement 4 zu überprüfen.

Die Sensorgruppen-Datenbank enthält folgende Berichte:

Sensor Group ID	Sensor Group type	Sampling interval(ms)	Linked subscriptions	SubID
-----------------	-------------------	-----------------------	----------------------	-------

4	Timer	/DME	10000/Running	1	4
---	-------	------	---------------	---	---

Der Timer-/DME-Typ und das Samplingintervall 10000/Running bestätigen, dass die Sensorgruppe 4 als periodische DME-Telemetriequelle arbeitet.

Die Sensorpfaddatenbank zeigt auch die zugrunde liegenden Pfade an, die der Ressourcenbezeichnung zugeordnet sind.

Beispiele:

```
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
```

Über den prozessbezogenen Pfad wird auch eine aktive Telemetriesammlung gemeldet:

```
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
```

Diese Leistungsindikatoren bestätigen, dass Ressourceninformationen gesammelt, als GPB codiert und ohne Nachrichtenfehler oder Auslassungen übertragen werden.

Vergleich mit NX-OS-Systemressourcen

Die herkömmliche Kommandozeile von NX-OS kann verwendet werden, um den aktuellen CPU- und Speicherstatus des Switches anzuzeigen:

```
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
```

Die CLI bietet eine sofortige Ansicht der Systemressourcen.

Streaming-Telemetrie ermöglicht den Export derselben CPU- und Speicherdaten an einen externen Empfänger, sodass mehrere Stichproben gespeichert und analysiert werden können.

Die CPU-Auslastung kann sich schnell ändern. Aus diesem Grund können die von der CLI angezeigten CPU-Werte und die über Telemetrie empfangenen Werte sich unterscheiden, wenn die Stichproben zu unterschiedlichen Zeiten gesammelt werden.

Ressourcendaten am Empfänger überprüfen

Der Telemetrieempfänger hat die Systemressourceninformationen für Abonnement 4 erfolgreich decodiert.

Dieses Beispiel zeigt CPU- und Speicherinformationen aus einem Telemetriesample:

```
{
  "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
  }
}
```

Die Empfängerausgabe bestätigt, dass CPU- und Speicherinformationen von Subscription 4 erfolgreich decodiert und für externe Überwachung zur Verfügung gestellt werden.

Zum Vergleich: Die CLI von NX-OS meldete ca. 9,3 GB verwendeten Speicher aus ca. 24,5 GB Gesamtspeicher und den aktuellen Speicherstatus "OK". Das Telemetrie-Beispiel zeigt den gleichen Gesamtspeicherwert, eine Speichernutzung von ca. 38 % und den gleichen OK-Speicherstatus an.

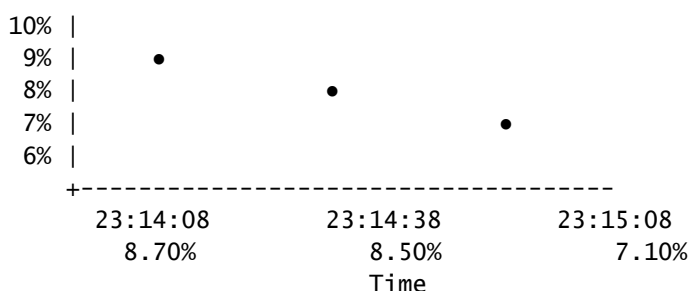
Die CPU-Werte können zwischen den CLI- und Telemetriebeispielen variieren, da sich die CPU-Auslastung dynamisch ändert und die Messwerte nicht notwendigerweise zum gleichen Zeitpunkt erfasst werden.

Beobachtung der Ressourcennutzung im Laufe der Zeit

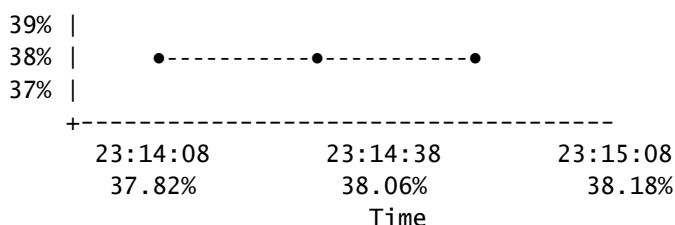
Mithilfe mehrerer Telemetriesampeln kann beobachtet werden, wie sich die Auslastung der Systemressourcen im Laufe der Zeit verändert.

Diese Beispiele wurden während der Übung von Abonnement 4 empfangen:

Durchschnittliche CPU-Auslastung - letzte 60 Sekunden



Speichernutzung



Diese Beispiele veranschaulichen, wie die periodische Telemetrie eine zeitbasierte Ansicht des Systemverhaltens anstelle einer einzigen Momentanmessung liefern kann. In einer Produktionsumgebung kann eine Überwachungs- oder Überwachungsplattform eine größere Anzahl von Stichproben speichern und diese verwenden, um Trends zu identifizieren, Warnungen

zu generieren und historische Dashboards zu erstellen.

Schlussfolgerung

Die Cisco NX-OS Streaming-Telemetrie bietet einen strukturierten Mechanismus zum Exportieren von Betriebsinformationen von Cisco Nexus 9000-Switches an einen externen Telemetrie-Empfänger.

In diesem Dokument werden die grundlegenden Komponenten der Streaming-Telemetrie vorgestellt, darunter DME-Sensorpfade, GPB-Codierung, gRPC-Transport, Zielgruppen, Sensorgruppen und Abonnements.

In der Laborumgebung wurden regelmäßige und ereignisbasierte Telemetriedaten konfiguriert und verifiziert. Regelmäßige Abonnements wurden verwendet, um Ethernet1/10-Statistiken und betriebliche Informationen zu erfassen, während ein ereignisbasiertes Abonnement verwendet wurde, um kontrollierte Änderungen an dem Loopback100 Managed Object zu erkennen.

Ein praktisches Beispiel für die Systemressourcenüberwachung zeigte auch, wie die vordefinierte Ressourcenpfadbezeichnung verwendet werden kann, um CPU- und Speicherinformationen in einen externen Telemetrie-Empfänger zu exportieren.

Die Beispiele für Verifizierung und Fehlerbehebung zeigten, wie NX-OS-Telemetriebefehle verwendet werden können, um Transportverbindungen, Datenerfassung, Ereignisverarbeitung und Verlaufserfassungsfehler zu validieren.

Diese Konzepte bilden die Grundlage für das Verständnis, die Implementierung, die Verifizierung und die Fehlerbehebung bei grundlegenden Streaming-Telemetrie-Bereitstellungen auf Cisco Nexus 9000 NX-OS-Geräten.

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.