

# Kennenlernen von OpenFlow für Catalyst Switches der Serie 9000

## Inhalt

[Einleitung](#)

[Ziele von OpenFlow SDN](#)

[Zusammenfassung](#)

[Cisco Implementierung \(OpenFlow-Modus auf Cat9k\)](#)

[Fehlerbehebung/Debugging](#)

[Befehle anzeigen - IOS®](#)

## Einleitung

Dieses Dokument beschreibt Software Defined Networking (SDN) als einen neuen Netzwerkansatz, der herkömmliche Netzwerkarchitekturen ergänzt. Die ursprüngliche Definition von SDN ist mit OpenFlow verknüpft.

## Ziele von OpenFlow SDN

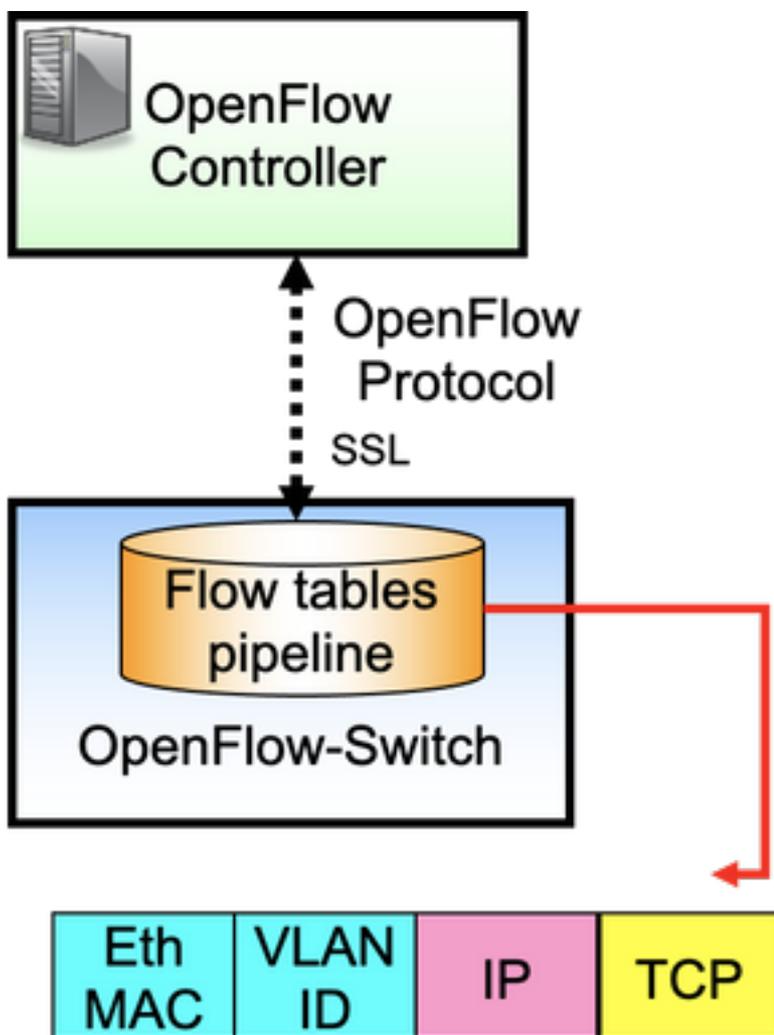
Hier sind die wichtigsten Ziele für OpenFlow SDN.

- Verbesserte Netzwerkskalierbarkeit:
- Reduzierung der Netzwerkkomplexität
- Ermöglicht eine bessere Anwendungskontrolle.
- Ermöglichen Sie die Funktionsunabhängigkeit.
- Dies wird durch die Trennung der Kontroll- und Datenebenen und die **Standardisierung** der Datenebene erreicht. Die Kontrollebene wird als allwissende, komplexe, verteilte Software implementiert, die auf leistungsstarken Multicore-Servern ausgeführt wird.
- OpenFlow ist eine Spezifikation der Open Networking Foundation (ONF), die eine Flow-basierte Weiterleitungsinfrastruktur (**Switch-Modell**) und eine standardisierte programmatische Anwendungsschnittstelle (**Protokolldefinition**) definiert.
- Mit OpenFlow kann ein Controller die Weiterleitungsfunktionen eines Switches über einen sicheren Kanal leiten. Die Konfiguration des lokalen Geräts liegt außerhalb des Anwendungsbereichs des OpenFlow-Protokolls.

## Zusammenfassung

Dies ist der Wasserhahn OpenFlow Controller:

- OpenFlow 1.3 Switches (einschließlich TFM-Tabelle und Funktionsmeldung)
- Layer-2-Switching, VLANs, ACLs, Layer-3-IPv4- und -IPv6-Routing, statisch und über BGP
- Bereitstellung als Ersatz für einen L2/L3-Switch im Netzwerk, um zusätzliche SDN-basierte Funktionen zu ermöglichen
- OpenFlow ist ein völlig anderes Weiterleitungsparadigma, da es die identische Catalyst 9000-Hardware und -Software verwendet.
- Der Modus kann zwischen **OPENFLOW** und **NORMAL** umgeschaltet werden, ein Neustart ist erforderlich.



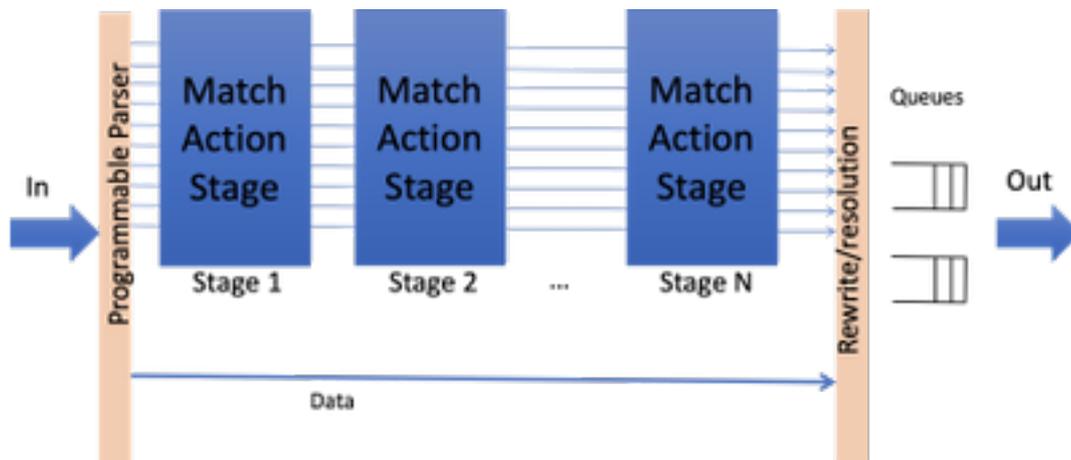
OpenFlow ist das Protokoll zwischen dem Controller (Kontrollebene) und dem Ethernet-Switch (Datenebene). Der Switch verfügt über Flow-Tabellen, die in einer Pipeline angeordnet sind, und die Flows sind Regeln zum Untersuchen der Pakete.

Ein Datenfluss gibt Folgendes an:

- Zuordnungskriterien

- Priorität
- Zu erledigende Aktionen für das Paket
- Timeouts

Beispielpipeline:



**Hinweis:** Obwohl es keine Funktionsabhängigkeiten gibt, muss der Switch im OpenFlow-Modus gestartet werden. Verfügbare Plattformen im OpenFlow-Modus, Catalyst Switches der Serie 9000 - 9300/9400/9500/9500-H

## Cisco Implementierung (OpenFlow-Modus auf Cat9k)

Dasselbe Image für den normalen und den OpenFlow-Betrieb wird verwendet.

Der Switch muss sich im OpenFlow-Modus befinden.

```
ott-of-c9k-210#show boot mode
System initialized in openflow forwarding mode
System configured to boot in openflow forwarding mode
All the front panel ports are openflow ports (no hybrid mode)
Changing the boot mode (reload mandatory)
ott-of-c9k-210(config)#boot mode openflow
```

Laden Sie den Switch neu.

Überprüfen Sie, ob sich der Switch im OpenFlow-Modus befindet.

```
of-switch# show boot mode
System initialized in openflow forwarding mode
System configured to boot in openflow forwarding mode
"no boot mode openflow" followed by reboot reverts to normal mode.
```

```
CAT9300#show run openflow
feature openflow
openflow
switch 1 pipeline 1
 controller ipv4 10.104.99.42 port 6653 vrf Mgmt-vrf security none
 controller ipv4 10.104.99.42 port 6633 vrf Mgmt-vrf security tls
 controller ipv4 10.104.99.42 port 6637 vrf Mgmt-vrf security tls local-trustpoint tp-blue
```

Es werden heute insgesamt 8 Controller unterstützt!

Konfiguration und Betrieb von IPV6-Controllern werden ebenfalls unterstützt.

### Befehlsoptionen unter OpenFlow

Switch 1 Pipeline 1

Controller ipv4 10.104.99.42 Port 6653 vrf Mgmt-vrf  
Security keine

Controller ipv4 10.104.99.42 Port 6633 vrf Mgmt-vrf  
Security tls

Controller ipv4 10.104.99.42 Port 6637 vrf Mgmt-vrf  
security tls local-trustpoint tp-blue

Max-Backoff 10

Tastintervall 10

rate-limit packet\_in 2000 burst 3000

Statistikerhebungsintervall 6

Datenpfad-ID 0x1

Default-Miss-Controller

Protokollierung Flow-Ändern

tls trustpoint local tp-local remote tp-remote

### Zweck

Switch 1 und Pipeline 1 ist die einzige Wahl auf C

Controller ohne Sicherheit

Controller mit TLS, verwendet globale TLS-  
Vertrauenspunkt-Konfiguration

Controller mit tls, verwendet lokale tlstrustpoint-  
Konfiguration, jedoch entfernt von globalem  
tlstrustpoint

Max. Zeit zum Wiederholen der OpenFlow-Verbin-  
bei Ausfall der Controller-Verbindung; Standardw  
Sek.

Das Zeitintervall für das Testen der OpenFlow-  
Verbindung mit der Verbindung wird deaktiviert, d  
Standardwert ist 5 Sekunden.

Paketratenlimit des Controllers, Standardwert ist

Häufigkeit zum Sammeln von Flow-Statistiken; d  
Standardwert ist 5 Sek.

switch datapath unique-id, wenn der unkonfigurierte  
Standardwert ((1<<48) | system-mac-addr)

Paket, das keinem Fluss entspricht, kann auf den  
Controller gelocht werden. Standardmäßig wird

Löscht die Flow-Modus-Informationen als Protokoll-  
Show-Protokollierung, nicht standardmäßig aktiviert

Global TLS-Vertrauenspunkt für sichere Controller-  
Verbindung#

## Fehlerbehebung/Debugging

Das Debuggen auf der Controllerseite wird in diesem Dokument nicht behandelt.

Nicht alle Ihre üblichen Plattform-CLIs werden auf dem Openflow Switch unterstützt. Wählen Sie nur zulässige CLIs für das Debuggszenario aus, und verwenden Sie sie.

Weitere Befehle und Referenzen finden Sie in diesem Konfigurationsleitfaden:

[https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/prog/configuration/174/b\\_174\\_programmability\\_cg/openflow.html#id\\_76495](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/prog/configuration/174/b_174_programmability_cg/openflow.html#id_76495)

## Befehle anzeigen - IOS®

Command

Laufen zeigen -konfig. Durchfluss

show openflow switch *number* controller

vorführen Durchfluss switch *Zahl* Flows-Liste

Zweck

Zeigt die Informationen zur aktuellen OpenFlow-  
Konfiguration an.

Zeigt Informationen über die OpenFlow-Agent-  
Verbindung mit dem Controller an.

Zeigt Informationen über die installierten OpenFl

**vorführen Durchfluss switch *Zahl* ports**

**vorführen Durchfluss Hardware Funktionen**

**vorführen Durchfluss switch *Zahl* Gruppen**

**vorführen Durchfluss switch *Zahl* Statistiken**

**vorführen Durchfluss switch *Zahl* Controller-Statistiken**

Flows an.

Zeigt Informationen zum Status des OpenFlow-Agents an.  
Ports an.

Zeigt die Hardware-Funktionen an, wie z. B. Anzahl der Tabellen, Tabellengröße, unterstützte Funktionen/Übereinstimmung/Aktion/Versäumnis.

Zeigt Informationen zu OpenFlow-Gruppen an.

Zeigt Statistiken der OpenFlow-Schnittstelle (rx/tx) an.  
Statistiken der OpenFlow-Tabelle (max. Flows pro Tabelle, aktive Flows pro Tabelle, Anzahl der Suchvorgänge und Übereinstimmungen) an.

Zeigt Statusinformationen des/der OpenFlow-Controllers/s an.

Befehle anzeigen - Hardware:

**Command**

**show platform software fed switch aktiv Durchfluss status**

**show platform software fed switch aktiv Durchfluss fließen *ID***

**show platform software fed switch aktiv Durchfluss gruppe**

**show platform hardwaregespeister switch aktiv fwd- asisch Ressource Nocken Nutzung**

**show platform software fed <switch> active openflow error [brief] | Veranstaltung | Detail]**

**show platform software fed <Switch> active openflow table [<Tabellen-ID> | Zuordnung]**

**show platform software fed switch active openflow event**

**Zweck**

Zeigt Statistiken an, wie viele Nachrichten installiert/erfolgreich/gelöscht wurden.

Zeigt Informationen zu einem bestimmten Datenfluss an.

Zeigt Hardwareinformationen zu Flussgruppen an.

Zeigt Hardwareinformationen zur TCAM-Verwendung an.

Listen Sie alle OpenFlow-Fehler auf, falls diese aufgezeichnet wurden.

Mit diesem Befehl können Sie die Tabellen-ID für Funktionen/Übereinstimmungsfunktionen und die Größe der Tabelle angeben.

Zeigt die Liste der Ereignisse in jeder Tabelle mit Zeit an, die für eine Aktion in Bezug auf den Datenfluss (Hinzufügen, Löschen, Aktualisieren) benötigt wurden.

## 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.