

Cisco Switch: Port Channel i Virtual Port Channel

W niniejszym tutorialu omówimy krok po kroku, czym są Port Channel (EtherChannel) oraz Virtual Port Channel (vPC), jakie korzyści przynoszą w sieciach opartych na przełącznikach Cisco, a także przedstawimy szczegółowe instrukcje konfiguracji zarówno na przełącznikach Catalyst (IOS), jak i Nexus (NX-OS). Zaczniemy od wyjaśnienia podstawowych pojęć, następnie przejdziemy do praktycznych przykładów konfiguracji, a na końcu podsumujemy najlepsze praktyki i scenariusze zastosowań.

Czym jest Port Channel (EtherChannel)

Definicja

Port Channel, znany również jako EtherChannel, to technologia łącząca wiele fizycznych portów Ethernet w jeden logiczny interfejs w celu zwiększenia przepustowości i redundancji

Zalety

- Agregacja przepustowości: Przy agregacji do 8 portów można uzyskać sumaryczną przepustowość sięgającą 80 Gb/s (dla portów 10 Gb/s)
- Redundancja i odporność na awarie: W razie utraty jednego łącza ruch zostaje automatycznie przekierowany na pozostałe, bez przerwy w transmisji
- Zgodność ze STP: Spanning Tree Protocol traktuje EtherChannel jako pojedyncze łącze, co pozwala wykorzystać wszystkie fizyczne połączenia bez ryzyka pętli

Protokoły agregacji

- LACP (IEEE 802.3ad): Otwarty standard umożliwiający automatyczne negocjacje agregacji (do 8 aktywnych i 8 pasywnych portów)
- PAgP (Cisco-proprietary): Protokół Cisco do automatycznej agregacji (do 8 aktywnych portów)
- Manual: Ręczna konfiguracja bez protokołu, wymagająca zgodnej konfiguracji po obu stronach

Konfiguracja EtherChannel na przełącznikach Cisco Catalyst (IOS)

Wymagania

- Fizyczne porty o takich samych parametrach (prędkość, duplex, VLAN)
- Niezajęty numer port-channel (np. Port-channel1)

Przykład konfiguracji LACP

```
Switch(config)# interface range GigabitEthernet1/0/1 - 2
Switch(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# interface Port-channel1
Switch(config-if)# switchport mode trunk
Switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30
```

- mode active uruchamia LACP w trybie aktywnym, negocjując agregację z peerem

Weryfikacja stanu

```
Switch# show etherchannel summary
```

- Polecenie pokaże status poszczególnych portów w kanale

Czym jest Virtual Port Channel (vPC)

Definicja

Virtual Port Channel (vPC) to rozwiązanie dostępne na przełącznikach Cisco Nexus, pozwalające na konfigurację Multichassis EtherChannel – agregacji portów pomiędzy dwoma fizycznie niezależnymi przełącznikami w jeden logiczny Port Channel

Zalety i różnice

- Kontrola pętli: vPC eliminuje blokady STP pomiędzy dwoma urządzeniami, wykorzystując jednocześnie oba aktywne połączenia
- Podwójna redundancja: W przypadku awarii jednego przełącznika, drugi przejmuje ruch bez przerywania sesji
- Oddzielne płaszczyzny kontrolne: vPC zachowuje niezależne kontrolery (control plane) na obu przełącznikach, w przeciwieństwie do VSS czy Stack

Architektura vPC na przełącznikach Nexus

Wymagania

- Jeden numer domeny vPC (vPC domain ID) na obu przełącznikach
- Dedykowany link VPC Peer-link (najlepiej złożony z co najmniej dwóch portów)
- Kanał Peer-keepalive (protokół ICMP lub BFD) dla monitorowania stanu kontroli

Kluczowe elementy

- vPC Domain: Obszar, w którym działa para vPC Peerów.
- Peer-link: Fizyczny Port Channel łączący obie strony vPC.
- Peer-keepalive: Kanał do wymiany wiadomości sercowych (heartbeat).

Konfiguracja vPC na przełącznikach Cisco Nexus (NX-OS)

Poniższy przykład zakłada przełączniki Nexus1 i Nexus2.

Włączenie funkcji vpc

```
Nexus(config)# feature vpc
Nexus(config)# feature interface-vlan
```

Konfiguracja domeny vPC i keepalive

```
Nexus(config)# vpc domain 10
Nexus(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 192.168.0.2 source
192.168.0.1
```

- domain 10 – identyfikator domeny vPC; musi być jednakowy na obu urządzeniach
- peer-keepalive – adresy IP na dedykowanym interfejsie zarządzania

Konfiguracja Peer-link

```
Nexus(config)# interface ethernet1/1-2
Nexus(config-if-range)# channel-group 100 mode active
Nexus(config-if-range)# exit
Nexus(config)# interface port-channel100
Nexus(config-if)# switchport
Nexus(config-if)# switchport mode trunk
Nexus(config-if)# vpc peer-link
```

- mode active włącza LACP na połączeniu
- vpc peer-link oznacza Port Channel jako łącze peer-link

Konfiguracja vPC dla urządzeń końcowych

```
Nexus(config)# interface ethernet1/10-11
Nexus(config-if-range)# channel-group 200 mode active
Nexus(config-if-range)# exit
Nexus(config)# interface port-channel200
Nexus(config-if)# switchport
Nexus(config-if)# switchport mode trunk
Nexus(config-if)# vpc 200
```

- vpc 200 przypisuje Port Channel do vPC domain jako individual vPC

Weryfikacja

```
Nexus# show vpc brief
Nexus# show vpc consistency-parameters
```

- Komendy pozwalają ocenić stan domeny vPC, peer-link i indywidualnych vPC

Najlepsze praktyki

- Używaj co najmniej dwóch fizycznych łączy w peer-link dla zwiększonej odporności
- Konfiguruj takie same parametry portów (MTU, trunking, VLAN) po obu stronach
- Monitoruj stan za pomocą show vpc i logów systemowych regularnie

Zastosowania

- Centra danych: Redundantne połączenia serwerów z podwójną ścieżką aktywną.
- Rdzeń sieci: Agregacja ruchu między dwoma przełącznikami rdzeniowymi.
- Krytyczne aplikacje: Zapewnienie wysokiej dostępności i minimalizacja punktów awarii.

Dzięki Port Channel i vPC można elastycznie skalować sieć, zwiększać przepustowość oraz zapewnić wysoką dostępność, eliminując przy tym pojedyncze punkty awarii.

Źródła

<https://en.wikipedia.org/wiki/EtherChannel>

<https://networklessons.com/switching/etherchannel-cisco-ios-catalyst-switch>

<https://study-ccna.com/what-is-etherchannel/>

https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst9600/software/release/16-12/configuration_guide/lyr2/configuring_etherchannels.html

<https://community.cisco.com/t5/networking-knowledge-base/steps-for-creating-an-etherchannel-between-catalyst-switches/ta-p/3116712>

<https://community.cisco.com/t5/server-networking/benefits-of-vpc/td-p/2829937>

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/nexus9000/sw/6-x/interfaces/configuration_guide/b_Cisco_Nexus_9000_Series_NX-OS_Interfaces_Configuration_Guide/b_Cisco_Nexus_9000_Series_NX-OS_Interfaces_Configuration_Guide_chapter_0111.html

<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ios-nx-os-software/nx-os-software/217274-understand-virtual-port-channel-vpc-en.html>

<https://learningnetwork.cisco.com/s/question/0D56e0000DzEvFnCQK/nexus-vpc-virtual-port-channel-configuration-lab-for-beginners-who-want-to-learn-more-about-it-using-cisco-cml-part-1>