



# Link Aggregation cez EtherChannel, PAgP, LACP

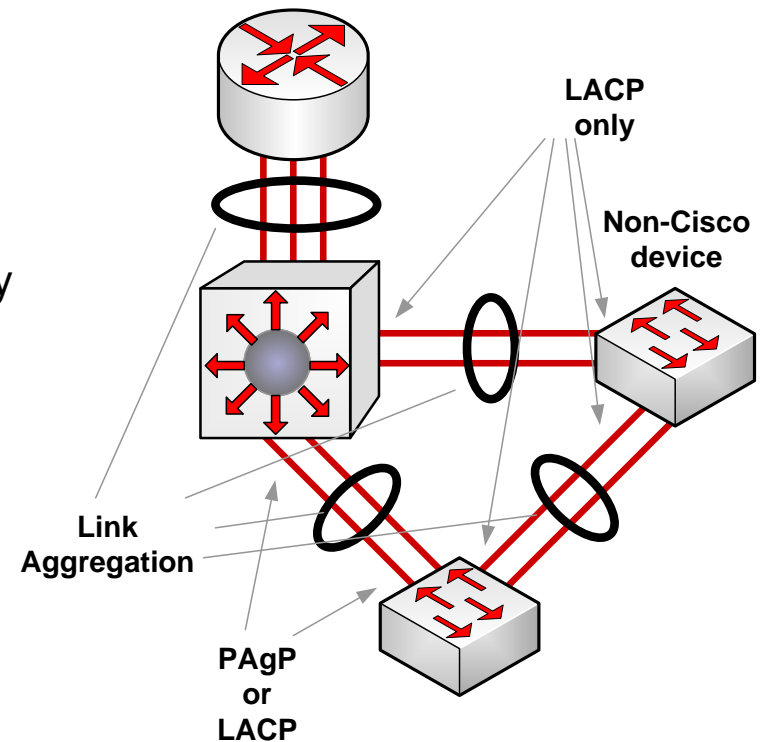


# Link Aggregation cez EtherChannel

- Technológia umožňujúca logicky zgrupovať fyzické prepínané porty do niekoľkonásobne výkonnejšieho prenosového kanála
- Poskytuje väčšiu priepustnosť
  - Vytvára logické porty vysokých rýchlostí
  - Switch-switch, switch-router, switch-server
  - Môžem združovať od 2 do 8 fyzických portov do jedného logického
  - Všetky fyzické rozhrania musia mať rovnakú rýchlosť, duplex a VLAN info
- Znižuje oneskorenie, zahltenie
- Poskytuje load-balance cez fyzické linky EtherChannelu
  - MAC, IP, IP+TCP/UDP
- Zjednodušuje konfiguráciu
  - Konfigurujem logický port a nie jednotlivé fyzické
- Zvyšuje redundanciu
  - Ak zlyhá jedna fyzická linka, stále môžem používať zvyšujúce
- Zjednodušuje činnosť niektorých protokolov
  - Napr. STP vidí celý EtherChannel ako jediný port

# Implementácie agregácie linky

- EtherChannel využíva podporný signalizačný protokol na zostavenie združených kanálov
  - Overenie, či všetky linky idú k tomu istému zariadeniu
  - Overenie, či na susednom zariadení sú porty združené
  - Overenie, či schopnosti a vlastnosti portov dovoľujú z nich vytvoriť spoločný kanál
- PAgP (Port Aggregation Protocol):
  - Cisco proprietárny
- LACP (Link Aggregation Protocol):
  - IEEE štandard 802.3ad
- Oba protokoly sú rovnocenné
  - avšak nie kompatibilné



# EtherChannel PAgP a LACP módy

PAgP	LACP
<b>Auto:</b>  Pasívny stav, linka odpovedá na výzvy o vytvorenie EtherChannelu, ale neinicializuje jeho vytvorenie sama.  Default mód.	<b>Passive:</b>  To isté čo PAgP auto.  Default mód.
<b>Desirable:</b>  Mód, kedy linka je v aktívnom stave, aktívne žiada o zostavenie kanála posielaním PAgP paketov na druhú stranu.	<b>Active:</b>  V tomto móde je linka v aktívnom dohadovacom stave, port iniciuje založenie (auto negotiation) kanálu posielaním LACP správ.
<b>On:</b>  Tento mód vynúti prechod portu do EtherChannel kanála bez PAgP alebo LACP.	<b>On:</b>  To isté čo „On“ pri PAgP.

# Nastavenia režimov

Mód	Auto	Desirable	On	Off
Auto	No channel	Channel	No channel*	No channel
Desirable	Channel	Channel	No channel	No channel
On	No channel*	No channel	Channel	No channel
Off**	No channel	No channel	No channel	No channel

- Režim „ON“ nerobí PAGP negociáciu
- \*\* vypnutý režim cez slovíčko **NO** (channel je off mode)

# Podmienky na vytvorenie EtherChannel

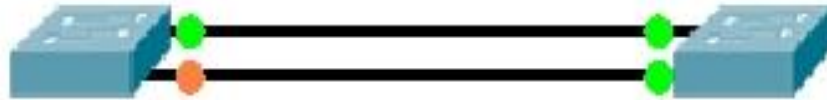
- Vytvorenie EtherChannel má nasledujúce obmedzenia pre porty, ktoré ho budú tvoriť:
  - Všetky porty rovnakú rýchlosť
  - Všetky porty rovnaký duplex
  - EtherChannel sa nevytvorí ak jeden z portov je SPAN (switched port analyzer)
  - Všetky porty priradené do rovnakých VLAN or musia byť trunk
  - Ak sú trunk, musia mať rovnaký rozsah povolených VLAN
  - Pri L3 EtherChannel sa priraduje IP adresa logickému portu a nie fyzickému
  - Všetky zmeny aplikované na portchannel interface ovplyvnia etherchannel,
    - všetky zmeny aplikované na fyzický port ovplyvnia len fyzický port

# Distribúcia prevádzky nad Etherchannel – Load Balance

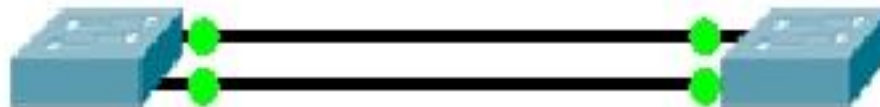
- EtherChannel nedistribuje rámce na princípe round-robin obsluhy
  - Riziko doručenia rámcov v nepôvodnom poradí
- Používa niektorú distribučnú politiku (závislú od platformy a používateľa)
- Load balancing môže byť založené na nasledujúcich kritériách:
  - **src-mac**: Source MAC address
  - **dst-mac**: Destination MAC address
  - **src-dst-mac**: Source and destination MAC addresses
  - **src-ip**: Source IP address
  - **dst-ip**: Destination IP address
  - **src-dst-ip**: Source and destination IP addresses (*default*)
  - **src-port**: Source TCP/User Datagram Protocol (UDP) port
  - **dst-port**: Destination TCP/UDP port
  - **src-dst-port**: Source and destination TCP/UDP ports

# EtherChannel a Spanning-tree

- Dve redundantné linky bez EtherChannel-u
  - len jedna linka je FWD, ostatné bloknuté



- EtherChannel linka je STP vnímaná ako jedna linka
  - Všetky fyzické porty môžu pracovať a nie sú blokované STP





# Cena v Spanning-tree

- Spanning-tree berie do úvahy vyššiu rýchlosť EtherChannel portu
  - Default cost pre 100 Mbps linky je 19
  - Port-channel tvorený dvomi 100 Mbps linkami - spanning-tree cost bude 9.
  - Port-channel tvorený šiestimi a viac 100 Mbps linkami - STP cost bude 5.
- STP cost pre EtherChannel port sa bude líšiť podľa počtu liniek v bundli, nie podľa počtu aktívnych liniek



# Konfigurácia EtherChannel



# Konfigurácia EtherChannel

- Konfigurácia PAgP

- Priradenie fyzických portov do kanála s daným číslom a v danom móde

- `channel-group GROUP_NUMBER mode {MODE}`

- Nie viac ako šesť kanálov

- Nastavenie protokolu (ak treba)

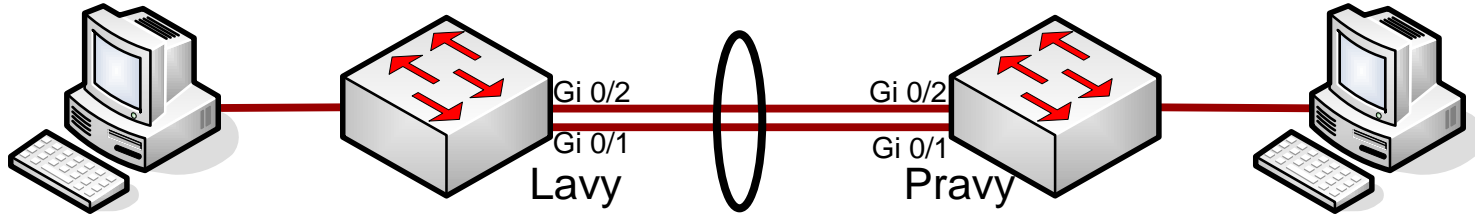
- `channel-protocol {pagp | lacp}`

Vytvorí logický interface, ktorý sa ďalej konfiguruje

- Konfigurácia logického EtherChannelu

- `interface port-channel  
CHANN_GROUP_NUMBER`

# Príklad konfigurácie – PAgP L2 etherchannel



- Vytvorenie etherchannelu a následne trunku

```
Pravy(config)#int range gi 0/1 -2
Pravy(config-if-range)#channel-group 1 mode
desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1
Pravy(config-if-range)#exit
Pravy(config)#int port-channel 1
Pravy(config-if)#switchport mode trunk
Pravy(config-if)#end
```

```
Lavy(config)#int ra gi 0/1 -2
Lavy(config-if-range)#channel-group 1 mode
desirable
Lavy(config-if-range)#end
```

Číslo majú len lokálny význam, nemusia byť zhodné

# Overenie konfigurácie – sh int trunk

```
Lavy#sh int trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Po1	auto	802.1q	trunking	1

Port	Vlans allowed on trunk
Po1	1-4094

Port	Vlans allowed and active in management domain
Po1	1

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1	1

```
Lavy#
```

```
Pravy#sh int trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Po1	on	802.1q	trunking	1

Port	Vlans allowed on trunk
Po1	1-4094

Port	Vlans allowed and active in management domain
Po1	1

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1	1

```
Pravy#
```

# Overenie konfigurácie etherchannel

```
Switch# show etherchannel
```

```
Switch# show etherchannel summary
```

```
Switch# sh etherchannel port-channel
```

```
Switch# sh etherchannel CHANN_GROUP port-channel
```

```
Switch# sh etherchannel detail
```

```
Switch# sh interface etherchannel
```

```
Switch# sh interface TYPE SPEC etherchannel
```

# Overenie konfigurácie

## sh etherchannel

```
Pravy#sh etherchannel
Channel-group listing:
-----

Group: 1
-----
Group state = L2
Ports: 2 Maxports = 16
Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
Protocol:    PAGP

Group: 2
-----
Group state = L2
Ports: 2 Maxports = 16
Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
Protocol:    LACP
```

# Overenie konfigurácie – sh etherchannel summary

## Lavy#sh etherchannel summary

Flags: D - down P - in port-channel  
 I - stand-alone s - suspended  
 H - Hot-standby (LACP only)  
 R - Layer3 S - Layer2  
 U - in use f - failed to allocate  
 aggregator  
 u - unsuitable for bundling  
 w - waiting to be aggregated  
 d - default port

Number of channel-groups in use: 2

Number of aggregators: 2

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1 (SU) Gi0/2 (P)	PAgP	Gi0/1 (P)
7	Po7 (SU) Gi0/4 (P)	LACP	Gi0/3 (P)

Lavy#

## Pravy#sh etherchannel summary

Flags: D - down P - in port-channel  
 I - stand-alone s - suspended  
 H - Hot-standby (LACP only)  
 R - Layer3 S - Layer2  
 U - in use f - failed to allocate  
 aggregator  
 u - unsuitable for bundling  
 w - waiting to be aggregated  
 d - default port

Number of channel-groups in use: 2

Number of aggregators: 2

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1 (SU) Gi0/2 (I)	PAgP	Gi0/1 (I)
7	Po7 (SU) Gi0/4 (P)	LACP	Gi0/3 (P)

Pravy#

**SU**

**S - Switched**  
**U - Up - In use**

**SD**

**S - Switched**  
**D - Down**



# Overenie konfigurácie

```
Pravy#sh etherchannel ?
```

<1-6>	Channel group number
detail	Detail information
load-balance	Load-balance/frame-distribution scheme among ports in
	port-channel
port	Port information
port-channel	Port-channel information
protocol	protocol enabled
summary	One-line summary per channel-group
	Output modifiers
<cr>	

```
Pravy# sh run
```

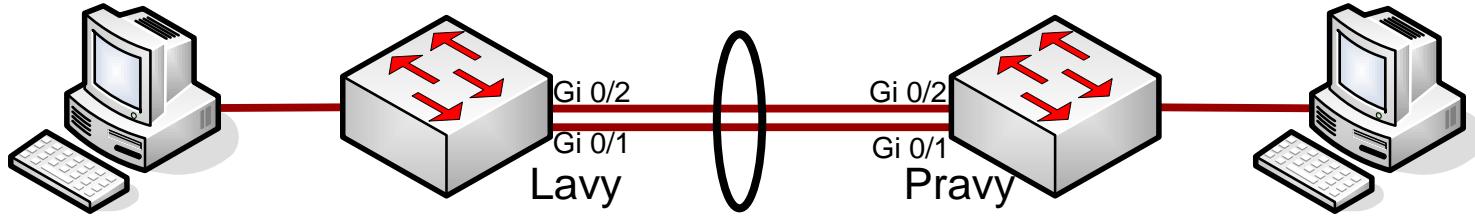
```
Pravy# sh run interface port-channel NUMBER
```

# Zrušenie EtherChannelu

```
Pravy(config)#no int port-channel 1
Pravy(config)#int range gi 0/1-2
Pravy(config-if)# no channel-group 1 mode
Pravy(config-if)# no shut
```

```
Lavy(config)#no int port-channel 1
Lavy(config)#int range gi 0/1-2
Lavy(config-if)# no channel-group 1 mode
Lavy(config-if)# no shut
```

# Príklad konfigurácie – LACP L2 etherchannel



```
Pravy(config)#int ra gi 0/1-2
Pravy(config-if-range)#channel-protocol lacp
Pravy(config-if-range)#channel-group 1 mode active
```

```
Lavy(config)#int ra gi 0/1-2
Lavy(config-if-range)#channel-protocol lacp
Lavy(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
```

```
Lavy(config-if-range)#exit
Lavy(config)#int port-channel 1
Lavy(config-if)#switchport mode trunk
Lavy(config-if)#
```

# Overenie konfigurácie LACP –

## sh etherchannel summary

Lavy#sh etherchannel summary

Flags: D - down P - in port-channel  
 I - stand-alone s - suspended  
 H - Hot-standby (LACP only)  
 R - Layer3 S - Layer2  
 U - in use f - failed to allocate  
 aggregator  
 u - unsuitable for bundling  
 w - waiting to be aggregated  
 d - default port

Number of channel-groups in use: 1

Number of aggregators: 1

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1 (SU) Gi0/2 (P)	LACP	Gi0/1 (P)

Lavy#

Pravy#sh etherchannel summary

Flags: D - down P - in port-channel  
 I - stand-alone s - suspended  
 H - Hot-standby (LACP only)  
 R - Layer3 S - Layer2  
 U - in use f - failed to allocate  
 aggregator  
 u - unsuitable for bundling  
 w - waiting to be aggregated  
 d - default port

Number of channel-groups in use: 1

Number of aggregators: 1

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1 (SU) Gi0/2 (P)	LACP	Gi0/1 (P)

Pravy#

# Zrušenie LACP EtherChannelu

```
Pravy(config)#no int port-channel 1  
Pravy(config)#int range gi 0/1-2  
Pravy(config-if)# no shut
```

```
Lavy(config)#no int port-channel 1  
Lavy(config)#int range gi 0/1-2  
Lavy(config-if)# no shut
```

# Configuring Etherchannel Load Balancing

- Load balancing can be based on the following variables:
  - **src-mac**: Source MAC address *//def. for 2960/3560*
  - **dst-mac**: Destination MAC address
  - **src-dst-mac**: Source and destination MAC addresses
  - **src-ip**: Source IP address
  - **dst-ip**: Destination IP address
  - **src-dst-ip**: Source and destination IP addresses (default)
  - **src-port**: Source TCP/User Datagram Protocol (UDP) port
  - **dst-port**: Destination TCP/UDP port
  - **src-dst-port**: Source and destination TCP/UDP ports

```
! Load Balance sa konfiguruje pre celý prepínač
Switch(config)# port-channel load-balance TYPE
Switch(config)# exit
...
Switch# show etherchannel load-balance
EtherChannel Load-Balancing Configuration: src-dst-ip
```

# Understanding EtherChannel Inconsistency Detection

- **Pozor na Error incosistence stav**
- **Document ID: 20625**