



## A SZAKÉRTŐ IT MEGOLDÁSSZÁLLÍTÓ

-  HIBRID IT FELHŐ
-  VÁLLALATI MOBILITÁS
-  ÜZLETI MEGOLDÁSOK
-  IT BIZTONSÁG
-  HÁLÓZATOK
-  CAD / CAM / PLM
-  7 X 24 / 365

RUGALMASSÁG



STABILITÁS



KORREKTSÉG



SZAKÉRTELEM



MEGBÍZHATÓSÁG



# Adatközpontok összekapcsolása

Balla Attila

# Miről is lesz szó?

- Előzmények
- Miért kell összekötni?
- Hogyan kössük össze?
- Mire kell figyelni?
- Összefoglalás

# Előzmények

- Nexus 7700, 10-40-100GE portok
- Két telephely
- vPC domain telephelyenként
- MCEC összekapcsolás – FabricPath nem nyert, liszenszköteles, ismeretlen
  
- Hátrány: vPC domain vs. port-security
  
- Milyen más technológiát lehet használni?

# Összekötési módszerek



## Layer3 – IP

- Hálózati szempontból a legegyszerűbb

## Kihívások

- Virtuális gép IP címet vált

## Layer2 – Ethernet

- Application mobility
- Szerver migráció
- HA cluster
- IPC kommunikáció, HB

## Kihívások

- Sub-optimális routing kialakulhat
- STP Domain-k elkülönítése (sőt...)
- Redundáns összeköttetés → Hurok kialakulhat
- Titkosítás
- 2+ telephely

# Adatközpontok összekötése – Layer2

- Normál STP – sajnos még látni ilyen

Milyen kapcsolat van a két adatközpont között?

- Ethernet: VSS/vPC, FabricPath – Metro
- MPLS: EoMPLS, VPLS, MPLS/EVPN – SP világ
- IP: OTV, LISP, VxLAN – IP világ

Rendelkezésre állás

- Redundancia

Helyszínek száma?

- Egyre gyakoribb, hogy a DC-k száma 2++

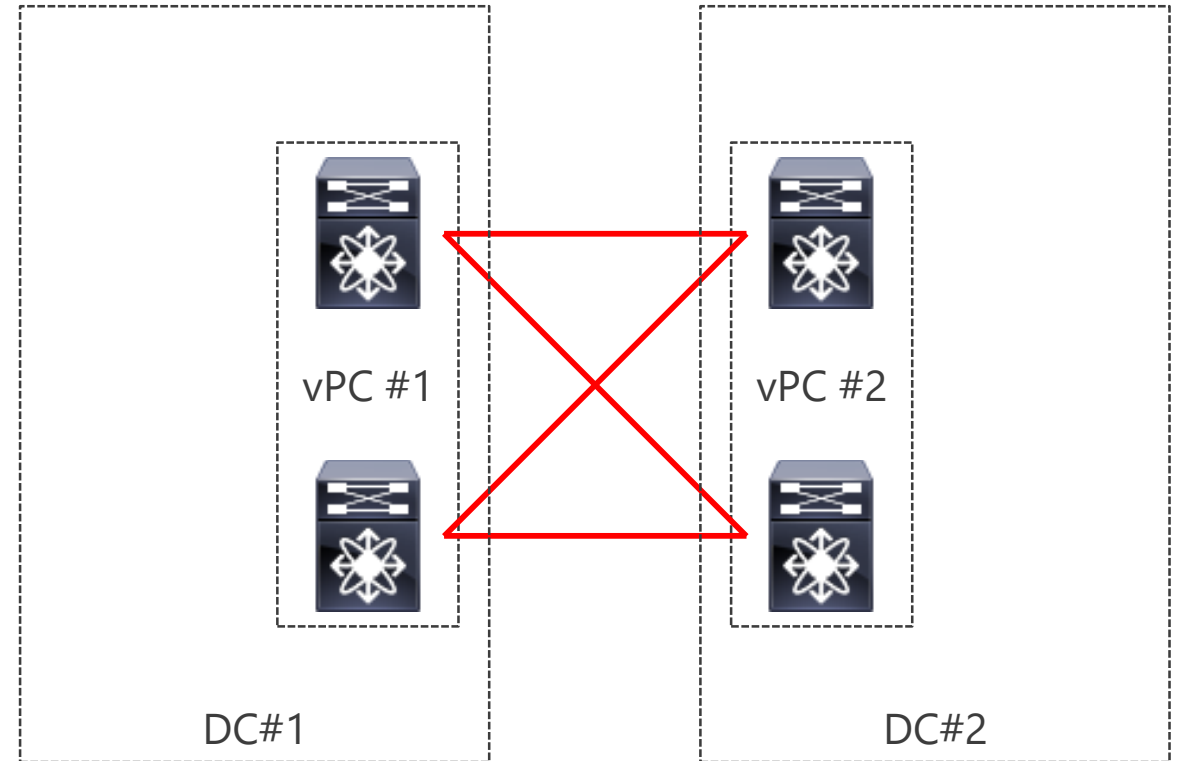
# DCI megoldások

- Ethernet
- VPLS
- OTV
- EVPN

# Ethernet alapú összeköttetés

## VSS/vPC

- Két telephely esetén egyszerű
- Külön STP domain
- Több telephely?
- Távolság!



# Ethernet alapú összeköttetés

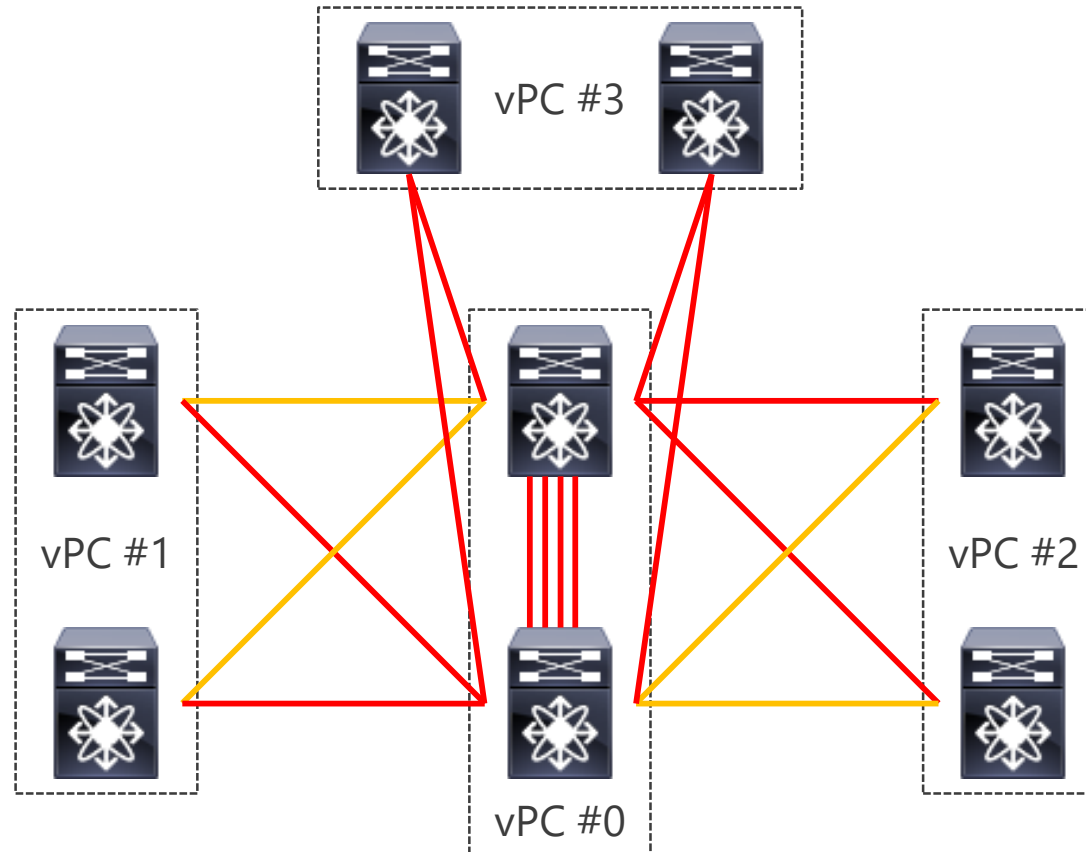
Virtuális telephely

Telephelyek száma + 1 vPC domain

vPC#0 domain két telephelyen

Sok optikai összeköttetés kell

- $O(n) = 2 + 2 + 4 + 4 \times (S - 2)$
- 3 telephely esetén: 12 összeköttetés
- 4 telephely esetén: 16 összeköttetés





# Ethernet alapú összeköttetés

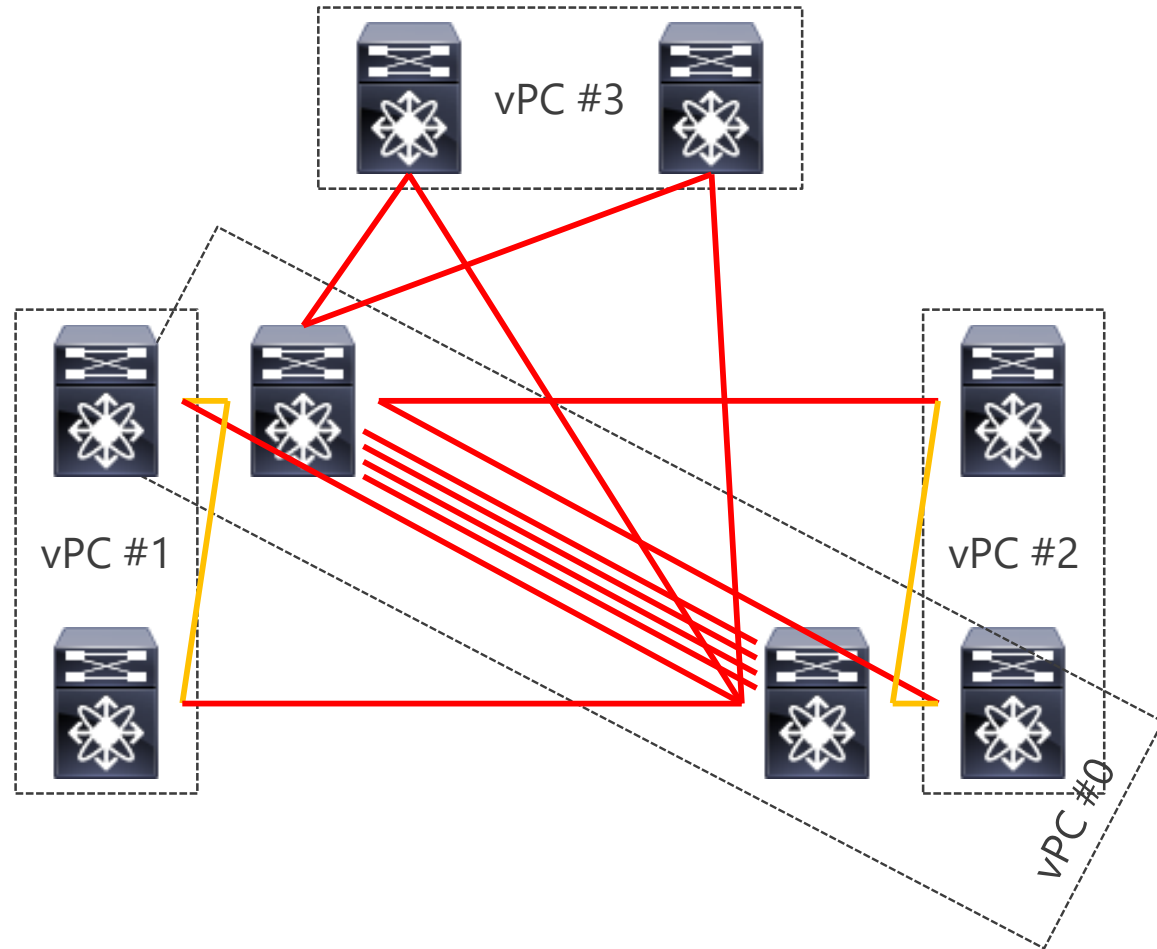
Virtuális telephely

Telephelyek száma + 1 vPC domain

vPC#0 domain két telephelyen

Sok optikai összeköttetés kell

- $O(n)=2+2+4+4x(S-2)$
- 3 telephely esetén: 12 összeköttetés
- 4 telephely esetén: 16 összeköttetés

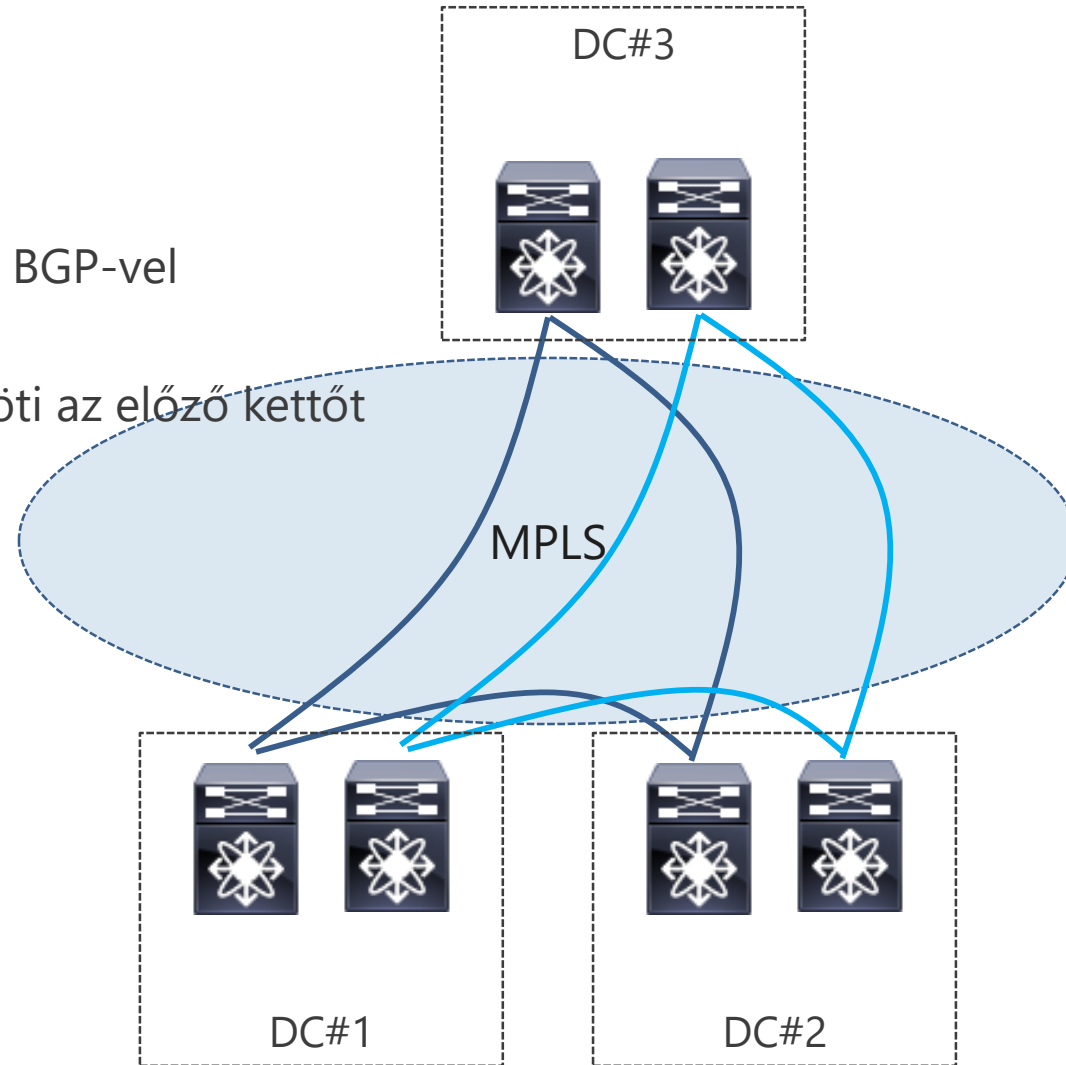


# DCI

- Ethernet
- VPLS
- OTV
- EVPN

# Terminológia

- Attachment Circuit: „PE-CE”
- Pseudowire interface: full-mesh, LDP vagy BGP-vel  
Split-horizon
- Virtual Forwarding Interface – VFI: összeköti az előző kettőt
- Bridge Domain
- MAC address learning
- Ethernet Flow Point vagy Switchport
  
- Redundancia?



# Kitérő – Ethernet Flow Point

EVC funkció

VLAN tag manipuláció

```
feature evc
```

```
interface ethernet slot / port | port-channel port-channel-number
no ip address ip-address mask
service instance service-instance-id ethernet
  encapsulation { default | dot1q vlan-id }
  rewrite ingress tag push dot1q vlan-id symmetric
  rewrite ingress tag translate 1-to-1 dot1q vlan-id symmetric
```

# Problémák

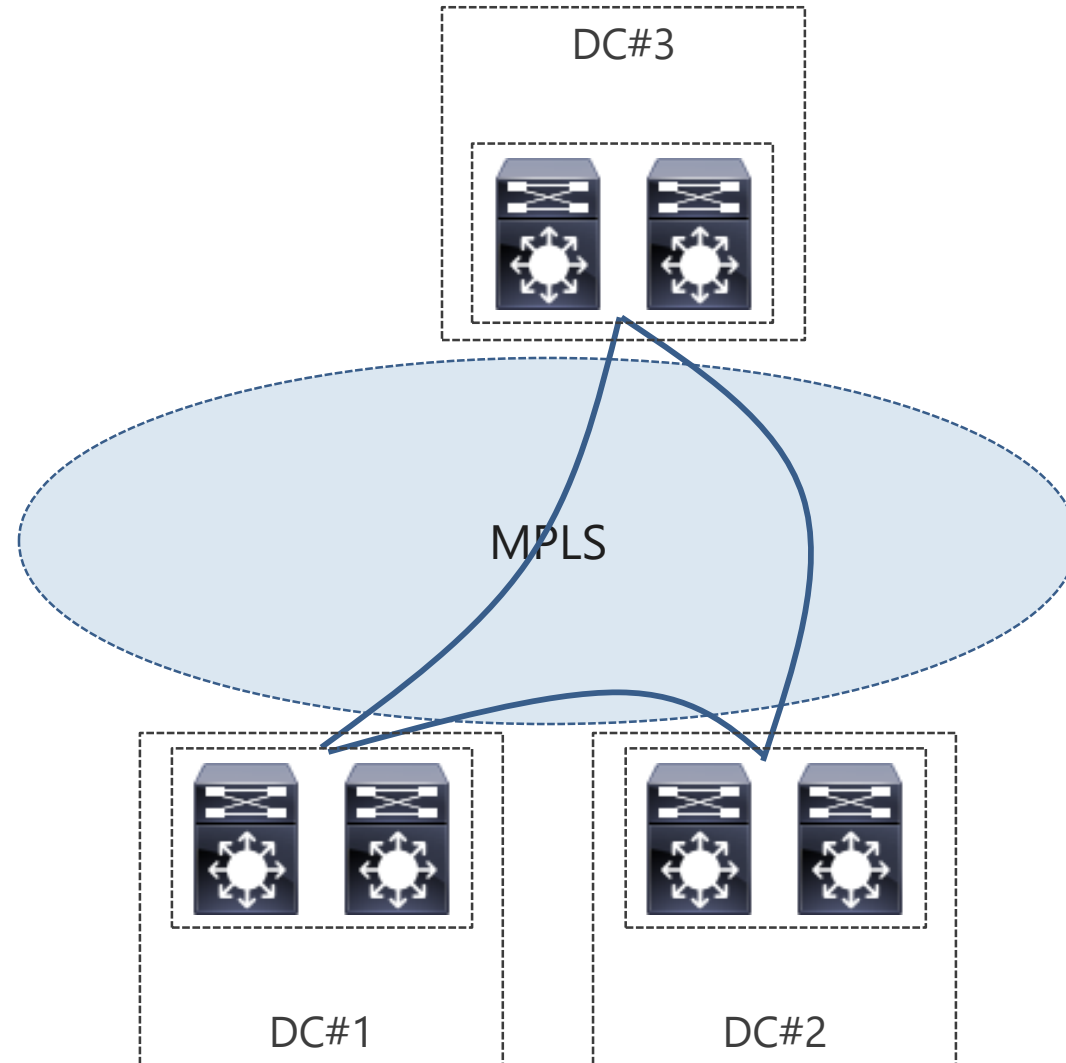
Hurokmegelőzés

Megoldások

- A-VPLS: Cat6500, Cat6800 VSS
- EEM

Terhelés elosztás

- FAT címke



# Problémák

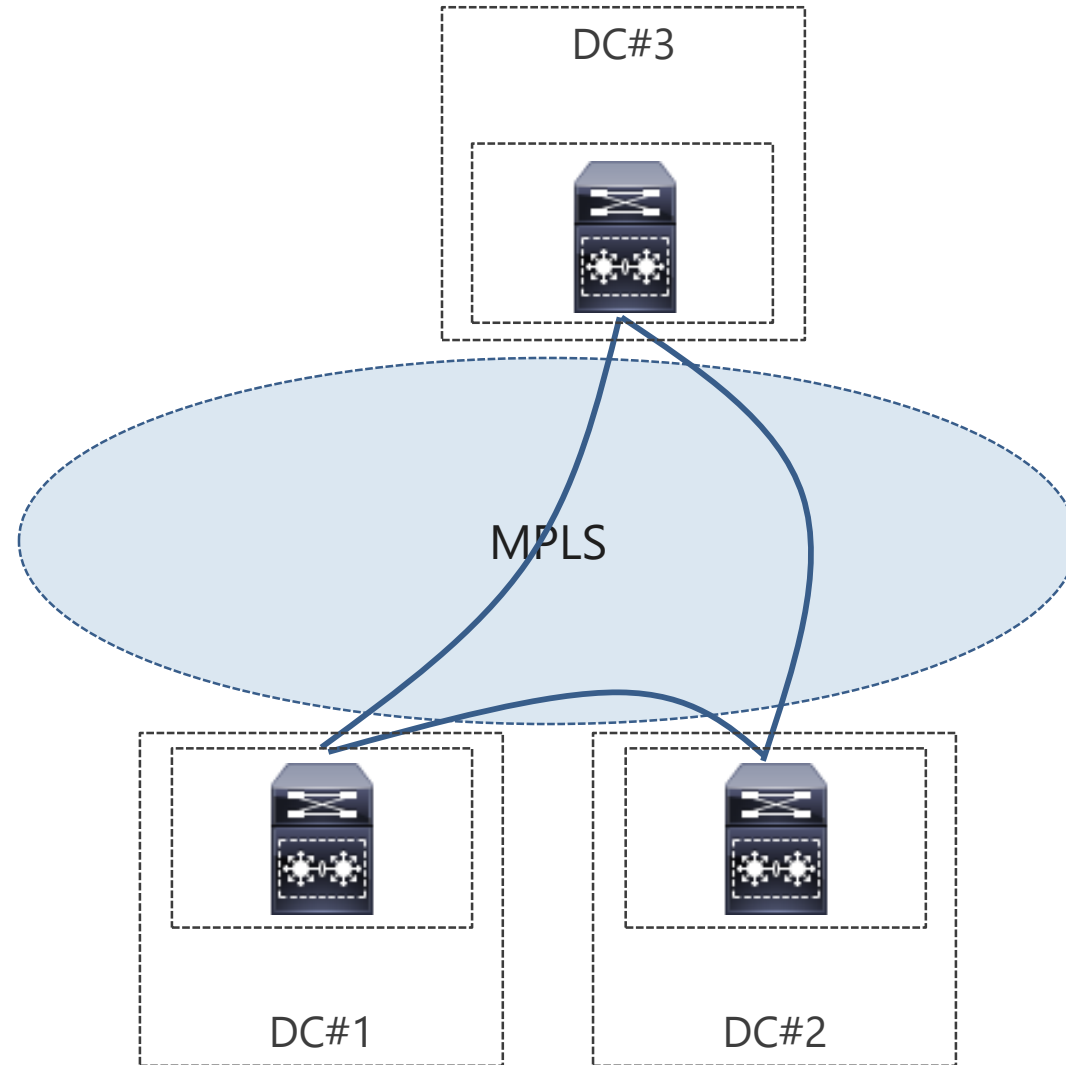
Hurokmegelőzés

Megoldások

- A-VPLS: Cat6500, Cat6800 VSS
- EEM

Terhelés elosztás

- FAT címke



# Problémák

## Hurokmegelőzés

### Megoldások

- A-VPLS: Cat6500, Cat6800
- **EEM**

### Terhelés elosztás

- FAT címke

Ha nincs A-VPLS, akkor szemafor a hurok elkerüléshez

```
track 10 ip route <remote lo0> reachability
```

```
event manager applet VPLS-B-Semaphore-Up
```

```
event track 10 state up
```

```
action 1.0 cli command "enable"
```

```
action 2.0 cli command "conf t"
```

```
action 3.0 cli command "int lo90"
```

```
action 3.1 cli command "shut"
```

```
action 9.0 syslog msg "Backup N-PE is Active, Primary PW goes Standby"
```

```
event manager applet VPLS-B-Semaphore-Down
```

```
event track 10 state down
```

```
action 1.0 cli command "enable"
```

```
action 2.0 cli command "conf t"
```

```
action 3.0 cli command "int lo90"
```

```
action 3.1 cli command "no shut"
```

```
action 9.0 syslog msg "Backup N-PE is Standby, Primary PW goes Active"
```

# VPLS – CLI

## Uplink MPLS

## VPLS

- EEM alkalmazás

## A-VPLS

- VSS
- Nem kell EEM
- Nincs Nexuson

```
12 vfi for_10 manual
  vpn id 10
  neighbor 2.2.2.2 encap mpls
  neighbor 3.3.3.3 encap mpls
```

```
12 vfi for_20 manual
  vpn id 20
  neighbor 2.2.2.2 encap mpls
  neighbor 3.3.3.3 encap mpls
```

```
interface vlan 10
  xconnect vfi for_10
```

```
interface vlan 20
  xconnect vfi for_20
```

```
interface Virtual-Ethernet 1
  transport vpls mesh
  neighbor 2.2.2.2 pw-class cl1
  neighbor 3.3.3.3 pw-class cl1
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 10,20
```



# DCI

- Ethernet
- VPLS
- OTV
- EVPN

# OTV Terminológia

## Edge Device

- Minden OTV funkció
- Multihoming támogatott

## Internal interface

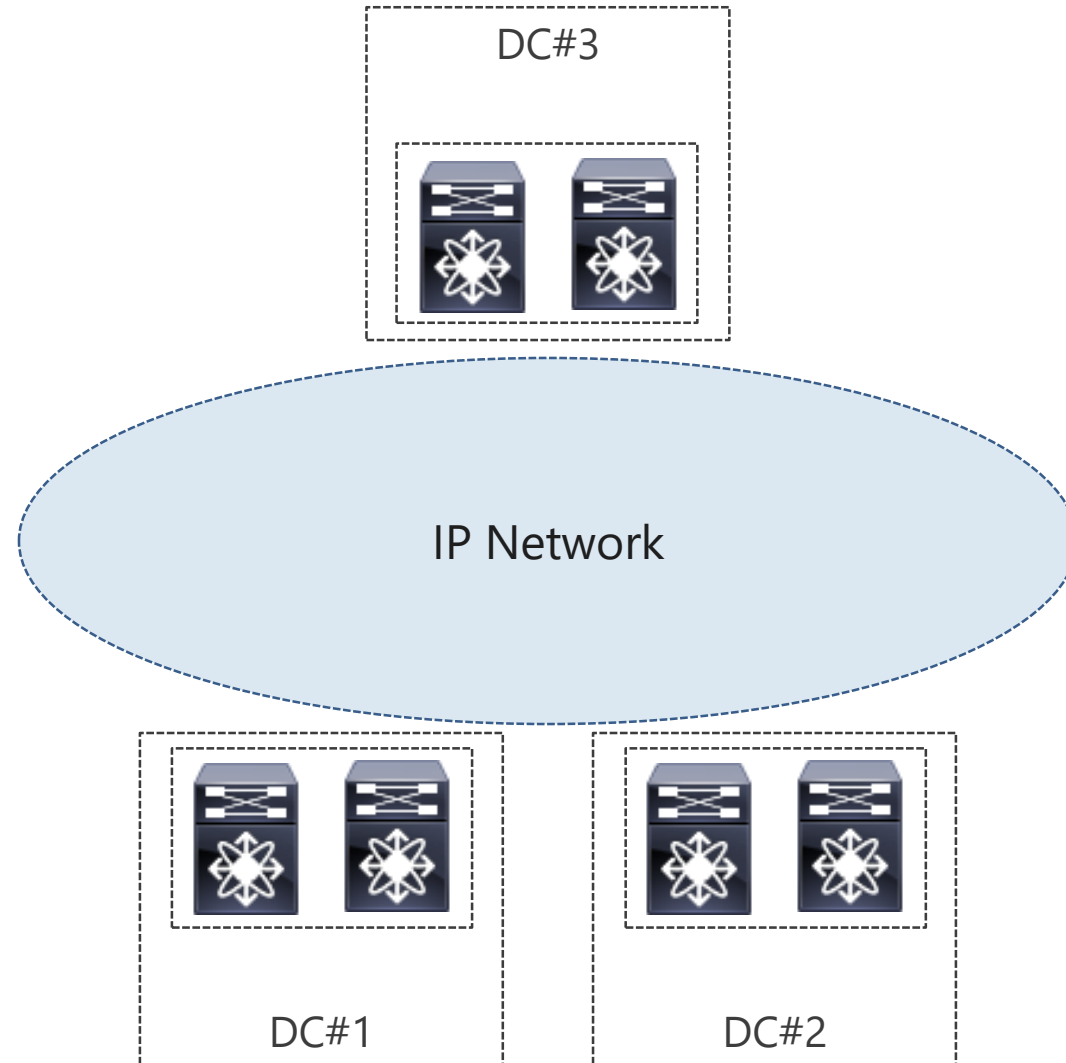
- Downlink, Layer2
- VLAN

## Join interface

- Uplink interface
- p2p route-lt interface (phy, subif, EC)
- Csak IPv4

## OTV interface

- Virtuális interface
- Layer2 keretek → IP unicast/multicast



## MAC in IP technológia

### Vezérlési sík:

- Szomszéd felfedezése
- MAC címek hirdetése/visszavonása
- IS-IS alapú
- Multicast/Unicast
- Multicast esetén MSDP ajánlott

### Továbbítás

- IP enkapszuláció
- GRE vagy UDP/VxLAN – 1.0 vs 2.5

# OTV előnyei

- STP domain-k izoláltak maradnak – BPDU nem továbbítódik
- Nincs Unknown Unicast Storm – ha nincs benne a MAC táblában, nincs továbbítás
- Silent host probléma... - MAC címenként engedélyezni kell
- ED: ARP cache felépítése, karbantartása
- Multihoming: telephelyen belül site-vlan-n AED választás, páros-páratlan VLAN-k
- Csak az AED továbbítja a broadcast forgalmat – hurokelkerülés
- VLAN mapping
- Per VLAN terhelés elosztás
- FHRP izoláció
  
- LISP segítségével elkerülhető a sub-optimális routing

# OTV CLI

! Telephelyen belül az OTV routereknek fenntartott, nem szabad telephelyek között átvinni

```
otv site-vlan 210
```

! Telephely azonosító

```
otv site-identifier 0001.0001.0001
```

```
interface Overlay1
```

```
    otv join-interface port-channel100
```

```
    otv broadcast-group 239.1.1.10
```

```
    otv control-group 239.1.1.1
```

```
    otv data-group 232.1.1.0/24
```

```
    otv extend-vlan 200-209
```

```
    no shutdown
```

# OTV skálázhatóság

Nexus 7k platformon

- Külön VDC
- Külön liszensz
- I/O modulok kompatibilitására figyelni kell!
- 2000 VLAN
- Összesen 32k MAC cím
- 12k MAC cím telephelyenként
- 2 ED telephelyenként
- 8 telephely

ASR1k – AIP/AES image

ISR4400

CSRv – Cloud Service Router

# DCI

- Ethernet
- VPLS
- OTV
- **EVPN**

# VxLAN terminológia

Szabványos

VLAN skálázhatóság, 10 bit → 24 bit

L2 keretet IP-UDP-be csomagolja, a hálózat IP alapú, IGP + multicast → ECMP

Csak access oldalon van L2

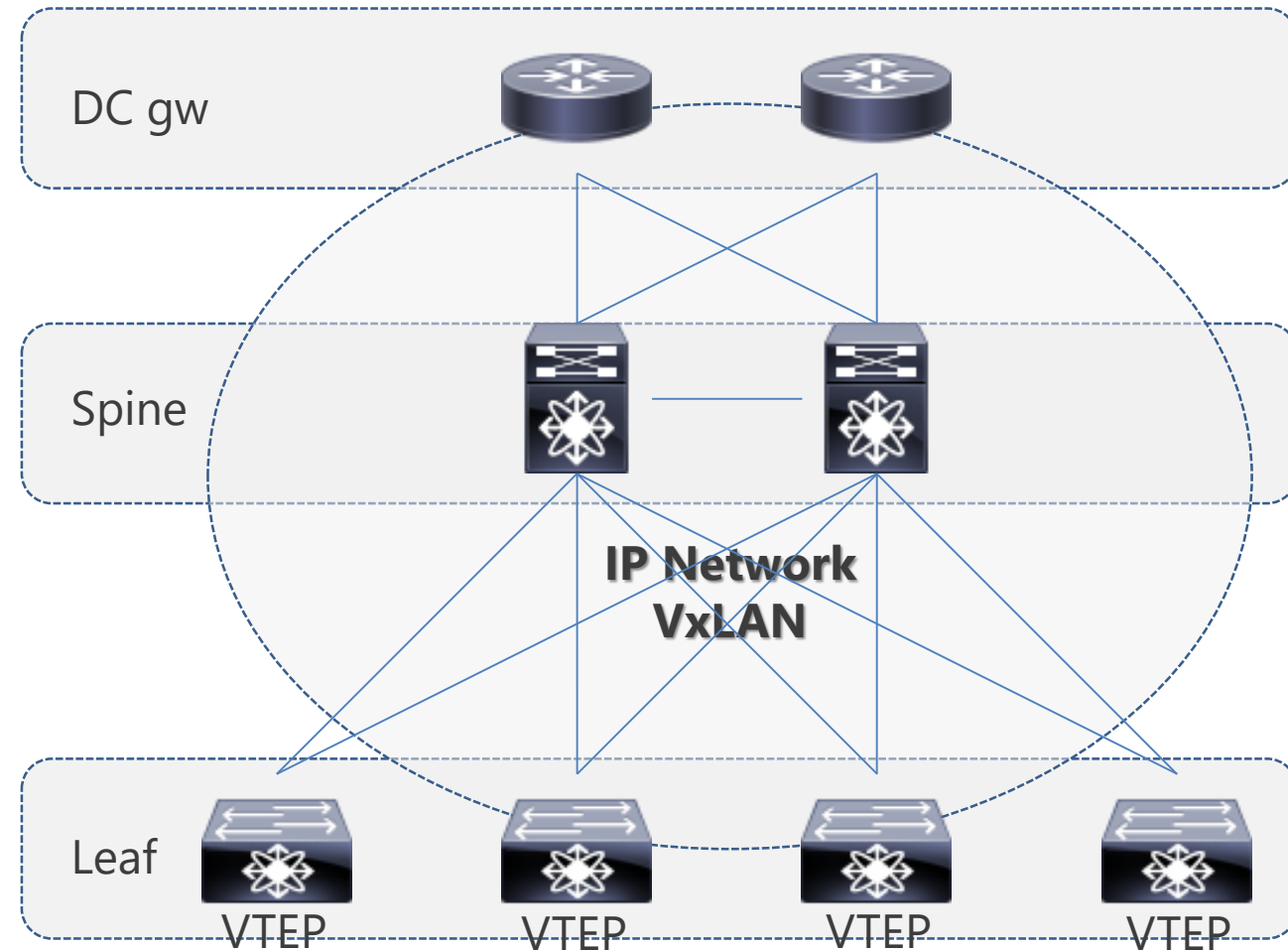
VTEP: VxLAN Tunnel Endpoint: VxLAN ED, VxLAN encap/decap → Multicast group

VNI: Virtual Network Identifier: hozzárendelés



# Topológia

- VxLAN overlay network
- IGP + multicast
- EVPN Control Plane
- BGP hirdeti az EVPN információkat, DC-n belül!
- Spine csak RR
- EVPN információ: MAC, host cím



# VxLAN CLI

1. Feature-k engedélyezése
2. Multicast konfigurálása
3. NVE konfigurálás
4. BGP konfigurálás
5. Access konfigurálás: EVC vs switchport

# VxLAN CLI

1. Feature-k engedélyezése
2. Multicast konfigurálása
3. NVE konfigurálás
4. BGP konfigurálás
5. Access konfigurálás: EVC vs switchport

```
nv overlay evpn
feature ospf
feature bgp
feature pim
feature msdp
feature port-security
feature evc
feature nv overlay
feature vni
```

# VxLAN CLI

1. Feature-k engedélyezése
2. Multicast konfigurálása
3. NVE konfigurálás
4. BGP konfigurálás
5. Access konfigurálás: EVC vs switchport

```
bridge-domain 10,11
    member vni 8010, 8011

interface nve1
    no shutdown
    source-interface loopback0
    host-reachability protocol bgp
    member vni 8010 mcast-group 225.1.1.10
    member vni 8011 mcast-group 225.1.1.11
```

# VxLAN CLI

1. Feature-k engedélyezése
2. Multicast konfigurálása
3. NVE konfigurálás
- 4. BGP konfigurálás**
5. Access konfigurálás: EVC vs switchport

```
evpn
  vni 8010 12
    rd 8:8010
    route-target 8:8010
```

```
evpn
  vni 8011 12
    rd 8:8011
    route-target 8:8011
```

```
router bgp <AS>
  router-id <Loo0>
  neighbor <IP> remote-as 8
  update-source loopback0
  address-family l2vpn evpn
    send-community both
    route-reflector-client
```

# VxLAN CLI

1. Feature-k engedélyezése
2. Multicast konfigurálása
3. NVE konfigurálás
4. BGP konfigurálás
5. Access konfigurálás: EVC vs switchport

## *Local switching*

```
bridge-domain 10
  member Ethernet1/3 service-instance 10
```

```
bridge-domain 11
  member Ethernet1/3 service-instance 11
```

```
encapsulation profile vni TR-IPv4
  dot1q 10 vni 8010
```

```
encapsulation profile vni TR-IPv6
  dot1q 11 vni 8011
```

## *VLAN – VNI*

```
interface Ethernet1/3
  mtu 9216
  no shutdown
  service instance 10 vni
    no shutdown
    encapsulation profile TR-IPv4 default
  service instance 11 vni
    no shutdown
    encapsulation profile TR-IPv6 default
```

# VxLAN skálázhatóság

## Nexus 7k

- 1600 VRF
- 1600 VNI
- 250 VTEP
- 64k IPv4
- 32k IPv6
- 64k MAC
- 1600 BD

# Összefoglalás

Mi alapján válasszunk?

- Távolság  
Metro, WAN
- Üzemeltetési biztonság  
Platform, gyakorlat, támogatottság
- Skálázhatóság?  
Mennyi mac address, mennyi telephely  
SP vs ENT
- Szabványok
- Költségvetés