



# Дизайн сетей ЦОД

# **Защита проекта**

## **Тема: Организация геораспределенной отказоустойчивой СПД ЦОД с использованием технологии VXLAN**



**Такменев Андрей**

# План защиты проекта

Цели проекта

Используемые технологии

Схема решения

Адресация решения

Оборудование решения

Блок технической информации

Масштабирование решения

Вопросы

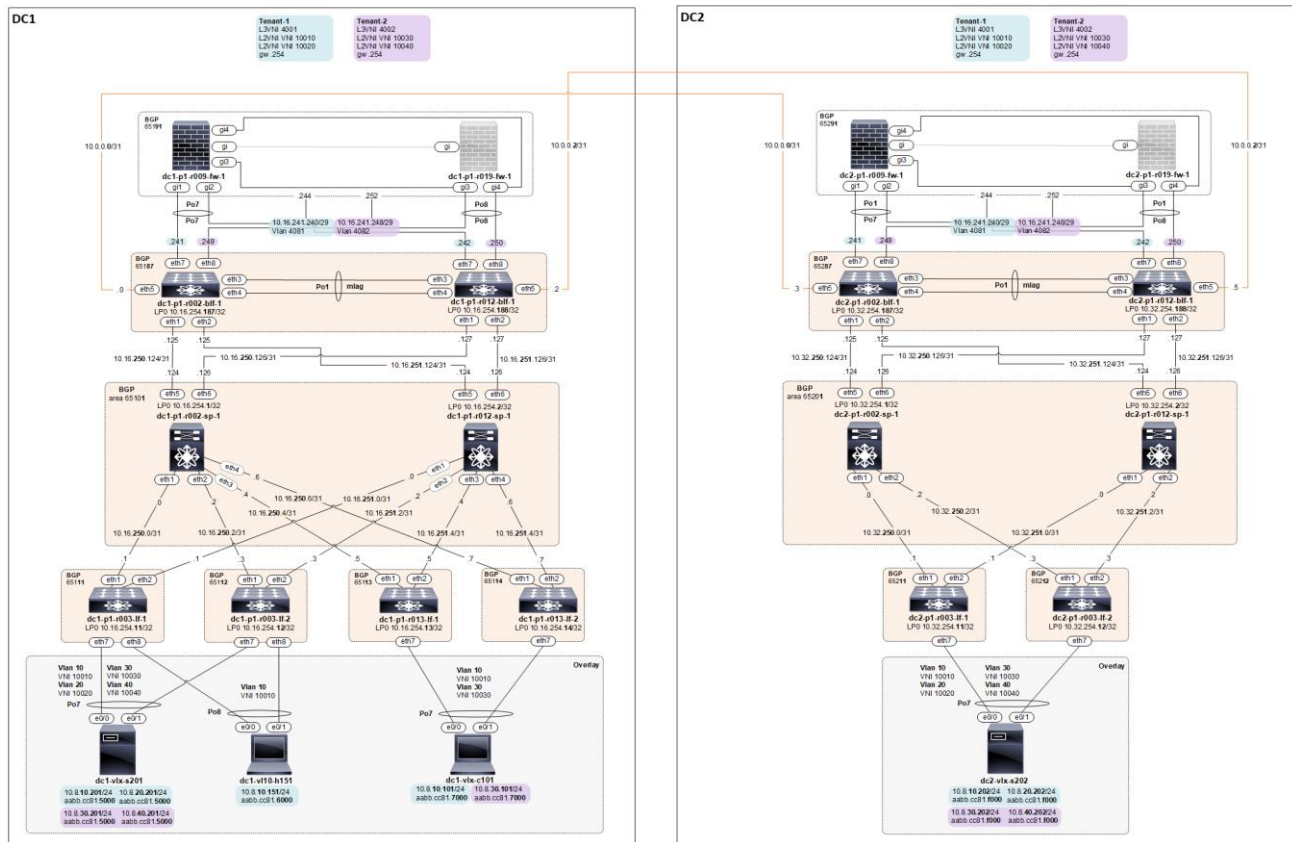
# Цели проекта

1. Организация отказоустойчивой геораспределенной СПД ЦОД с использованием современной архитектуры
2. Обеспечение возможности взаимодействия между собой оконечного оборудования и сервисов площадок ЦОД на канальном и сетевом уровнях
3. Обеспечение возможности увеличения как количества площадок, так и количества подключаемого оконечного оборудования на каждой площадке

# Используемые технологии

1. Протокол VXLAN (data plane) + BGP EVPN (control plane)
2. Протокол eBGP (реализация underlay, overlay, DCI)
3. Статические (leaf) и динамические (spine) peer group в BGP
4. Балансировка трафика (ECMP в BGP)
5. Уменьшение времени сходимости (bfd, таймеры bgp)
6. Технологии EVPN Multihoming (leaf), MLAG (border leaf)
7. Изоляция сегментов СПД ЦОД (tenant)
8. МЭ+VRF Lite + BGP AS-path prepend (взаимодействие между tenant)
9. Архитектура Multipod (взаимодействие между площадками)

# Схема решения



# Адресация решения

- ❑ для площадки DC1, DC2 и DCI используется блок IP-адресов 10.X.0.0/12
- ❑ для каждого POD в DC1 и DC2 используется блок IP-адресов 10.X.0.0/14
- ❑ каждый POD в DC1 и DC2 используется блок IP-адресов 10.X.0.0/14
- ❑ в каждом POD выделяется:
  - блок /16 для сети + резерв
  - блок /16 резерв
  - блок /16 резерв
- ❑ в блоке /16 для POD выделяется:
  - блок /23 для каждого ТШ (до 100 шт.)
    - блок /25 для каждого spine (до 124 leaf на POD)
    - блок /24 для каждой пары border leaf
    - блок /23 для loopback интерфейсов сетевого оборудования
- ❑ адресация для сервисов и организации взаимодействия между ЦОД назначается из блока DCI

# Оборудование решения

Тип	Модель	Порты	Юниты
spine	Huawei CloudEngine 9860-4C-EI-A	128 x 100 GE QSFP28 or 32 x 400 GE QSFP-DD	4U
leaf	Huawei CloudEngine 6885-48YS8CQ	48 x 10/25 GE SFP28 or 48 x 50 GE SFP56 8 x 40/100 GE QSFP28 or 8 x 200 GE QSFP56	1U
leaf	Huawei CloudEngine 6863H-48S6CQ	48 x 10/25 GE SFP28 6 x 40/100 GE QSFP28	1U
border leaf	Huawei CloudEngine 8855-32CQ4BQ	32 x 40/100GE QSFP28 4 x 200GE QSFP56	1U





# Блок технической информации

# Распределение ASN и наименование

Для случая 2хDC, 2хPOD или 4хDC, 1хPOD, leaf < 70 шт.

Тип	Номер AS	X,DC/POD	Y
sspine	65x00	1-4	-
spine	65x0y	1-4	1-8
leaf	65xyy	1-4	11-84
boleaf	65xyy	1-4	85-90
fw	65xyy	1-4	91-95
br	65xyy	1-4	96-99
host	646yy	1 DC/POD	0-99
host	647yy	2 DC/POD	0-99
host	648yy	3 DC/POD	0-99
host	649yy	4 DC/POD	0-99

Наименование АСО определяется следующим образом

dcX-pX-rXXX-XX-X

Для остальных вариантов DC/POD или leaf > 70 шт.

		DC	POD	ТШ	Тип	Номер
AS	42	X	X	XXX	XX	X

Соответствие типа оборудования и его номера

Тип	Оборудование
0	host
1	leaf
2	spine
3	sspine
4	fw
5	-
6	-
7	-
8	-
9	br

# Размещение оборудования в DC1

ТШ	Имя для ASN	Оборудование	Сокращение	ASN 4 байта	ASN 2 байта
2	dc1-p1-r002-02-1	dc1-p1-r002-sp-1	spine-1	4211002021	65101
12	dc1-p1-r012-02-1	dc1-p1-r012-sp-1	spine-2	4211012021	65101
3	dc1-p1-r003-01-1	dc1-p1-r003-lf-1	leaf-11	4211003011	65111
3	dc1-p1-r003-01-2	dc1-p1-r003-lf-2	leaf-12	4211003012	65112
13	dc1-p1-r013-01-1	dc1-p1-r013-lf-1	leaf-13	4211013011	65113
13	dc1-p1-r013-01-2	dc1-p1-r013-lf-2	leaf-14	4211013012	65114
2	dc1-p1-r002-01-1	dc1-p1-r002-blf-1	boleaf-187	4211002011	65187
12	dc1-p1-r012-01-1	dc1-p1-r012-blf-1	boleaf-188	4211012011	65188
9	dc1-p1-r009-04-1	dc1-p1-r009-fw-1	fw-1	4211009041	65191
19	dc1-p1-r019-04-1	dc1-p1-r019-fw-1	fw-2	4211019041	65191



# Параметры VXLAN в Overlay-сети

В решении используется два tenant

VRF	Тип VNI	Номер VNI	Номер VLAN	Значение RT	Значение RD
tenant-1	L3VNI	4001	4001	4001:4001	RID:4001
tenant-1	L2VNI	10010	10	10010:10	RID:10
tenant-1	L2VNI	10020	20	10020:20	RID:20
tenant-2	L3VNI	4002	4002	4002:4002	RID:4002
tenant-2	L2VNI	10030	30	10010:30	RID:30
tenant-2	L2VNI	10040	40	10020:40	RID:40

# Параметры VXLAN в Overlay-сети

В решении используются следующие параметры EVPN Multihoming

DC	Оборудование	Порт	ESI	ES-Import RT	LACP system-id
1	dc1-p1-r003-lf-1	Po7	0000:0101:0011:0007:0000	01:01:00:11:00:07	0101.0011.0007
1	dc1-p1-r003-lf-1	Po8	0000:0101:0011:0008:0000	01:01:00:11:00:08	0101.0011.0008
1	dc1-p1-r003-lf-2	Po7	0000:0101:0011:0007:0000	01:01:00:11:00:07	0101.0011.0007
1	dc1-p1-r003-lf-2	Po8	0000:0101:0011:0008:0000	01:01:00:11:00:08	0101.0011.0008
1	dc1-p1-r013-lf-1	Po7	0000:0101:0013:0007:0000	01:01:00:13:00:07	0101.0013.0007
1	dc1-p1-r013-lf-2	Po7	0000:0101:0013:0007:0000	01:01:00:13:00:07	0101.0013.0007
2	dc2-p1-r003-lf-1	Po7	0000:0201:0011:0007:0000	02:01:00:11:00:07	0201.0011.0007
2	dc2-p1-r003-lf-2	Po7	0000:0201:0011:0007:0000	02:01:00:11:00:07	0201.0011.0007



# Выводы команд underlay

```
dc1-p1-r002-sp-1#show ip bgp summary
```

```
BGP summary information for VRF default
```

```
Router identifier 10.16.254.1, local AS number 65101
```

```
Neighbor Status Codes: m - Under maintenance
```

Neighbor	V AS	MsgRcvd	MsgSent	InQ	OutQ	Up/Down	State	PfxRcd	PfxAcc
10.16.250.1	4 65111	699	677	0	0	00:24:29	Estab	1	1
10.16.250.3	4 65112	712	675	0	0	00:24:30	Estab	1	1
10.16.250.5	4 65113	697	684	0	0	00:24:29	Estab	1	1
10.16.250.7	4 65114	699	689	0	0	00:24:29	Estab	1	1
10.16.250.125	4 65187	702	685	0	0	00:24:29	Estab	8	8
10.16.250.127	4 65187	684	651	0	19	00:24:29	Estab	8	8

# Выводы команд underlay

```
dc1-pl-r002-sp-1#show ip bgp vrf all
```

	Network	Next Hop	Metric	AI GP	LocPref	Weight	Path
* >	<b>10.16.254.1/32</b>	-	-	-	-	0	i
* >	10.16.254.11/32	10.16.250.1	0	-	100	0	65111 i
* >	10.16.254.12/32	10.16.250.3	0	-	100	0	65112 i
* >	10.16.254.13/32	10.16.250.5	0	-	100	0	65113 i
* >	10.16.254.14/32	10.16.250.7	0	-	100	0	65114 i
* >Ec	10.16.254.187/32	10.16.250.127	0	-	100	0	65187 i
* ec	10.16.254.187/32	10.16.250.125	0	-	100	0	65187 i
* >Ec	10.16.254.188/32	10.16.250.127	0	-	100	0	65187 i
* ec	10.16.254.188/32	10.16.250.125	0	-	100	0	65187 i
* >Ec	10.32.254.1/32	10.16.250.127	0	-	100	0	65187 65287 65201 i
* ec	<b>10.32.254.1/32</b>	10.16.250.125	0	-	100	0	65187 65287 65201 i
* >Ec	10.32.254.2/32	10.16.250.127	0	-	100	0	65187 65287 65201 i
* ec	10.32.254.2/32	10.16.250.125	0	-	100	0	65187 65287 65201 i
* >Ec	10.32.254.11/32	10.16.250.127	0	-	100	0	65187 65287 65201 65211 i
* ec	10.32.254.11/32	10.16.250.125	0	-	100	0	65187 65287 65201 65211 i
* >Ec	10.32.254.12/32	10.16.250.127	0	-	100	0	65187 65287 65201 65212 i
* ec	10.32.254.12/32	10.16.250.125	0	-	100	0	65187 65287 65201 65212 i
* >Ec	10.32.254.187/32	10.16.250.127	0	-	100	0	65187 65287 i
* ec	10.32.254.187/32	10.16.250.125	0	-	100	0	65187 65287 i
* >Ec	10.32.254.188/32	10.16.250.127	0	-	100	0	65187 65287 i
* ec	10.32.254.188/32	10.16.250.125	0	-	100	0	65187 65287 i



# Выводы команд overlay

```
dc1-p1-r003-lf-1#show vxlan vtep
Remote VTEPS for Vxlan1:
```

VTEP	Tunnel Type(s)
-----	-----
10.16.254.12	unicast, flood
10.16.254.13	unicast, flood
10.16.254.14	unicast, flood
10.16.254.187	unicast
10.16.254.188	unicast
10.32.254.11	unicast, flood
10.32.254.12	unicast, flood
10.32.254.187	unicast
10.32.254.188	unicast

Total number of remote VTEPS: 9

```
dc1-p1-r003-lf-1#show vxlan address-table
Vxlan Mac Address Table
```

VLAN	Mac Address	Type	Prt	VTEP	Moves	Last Move
----	-----	----	---	----	-----	-----
10	aabb.cc81.7000	EVPN	Vx1	10.16.254.13	2	0:28:38 ago
				10.16.254.14		
10	aabb.cc81.f000	EVPN	Vx1	10.32.254.11	1	0:28:37 ago
				10.32.254.12		
20	aabb.cc81.f000	EVPN	Vx1	10.32.254.11	1	0:28:37 ago
				10.32.254.12		
30	aabb.cc81.7000	EVPN	Vx1	10.16.254.13	2	0:28:38 ago
				10.16.254.14		
30	aabb.cc81.f000	EVPN	Vx1	10.32.254.11	1	0:28:37 ago
				10.32.254.12		
40	aabb.cc81.f000	EVPN	Vx1	10.32.254.11	1	0:28:37 ago
				10.32.254.12		
4093	5000.0003.3766	EVPN	Vx1	10.16.254.13	1	2 days, 6:55:36 ago
4093	5000.0015.f4e8	EVPN	Vx1	10.16.254.14	1	2 days, 6:55:32 ago
4093	5000.0045.abdf	EVPN	Vx1	10.16.254.188	1	1 day, 2:34:21 ago
4093	5000.0068.a17f	EVPN	Vx1	10.32.254.188	1	21:43:45 ago
4093	5000.0088.fe27	EVPN	Vx1	10.16.254.187	1	1 day, 2:34:22 ago
4093	5000.00ba.c6f8	EVPN	Vx1	10.32.254.11	1	21:43:57 ago
4093	5000.00d5.5dc0	EVPN	Vx1	10.16.254.12	1	2 days, 6:55:36 ago
4093	5000.00d5.e2ad	EVPN	Vx1	10.32.254.187	1	21:44:00 ago
4093	5000.00d8.ac19	EVPN	Vx1	10.32.254.12	1	21:43:50 ago

...

Total Remote Mac Addresses for this criterion: 24





# Выводы команд EVPN Mutihomig

```
dc1-pl-r003-lf-1#show bgp evpn instance
```

```
EVPN instance: VLAN 10
```

```
Route distinguisher: 0:0
```

```
Route target import: Route-Target-AS:10010:10
```

```
Route target export: Route-Target-AS:10010:10
```

```
Service interface: VLAN-based
```

```
Local VXLAN IP address: 10.16.254.11
```

```
VXLAN: enabled
```

```
MPLS: disabled
```

```
Local ethernet segment:
```

```
ESI: 0000:0101:0011:0008:0000
```

```
Interface: Port-Channel8
```

```
Mode: all-active
```

```
State: up
```

```
ES-Import RT: 01:01:00:11:00:08
```

```
DF election algorithm: modulus
```

```
Designated forwarder: 10.16.254.11
```

```
Non-Designated forwarder: 10.16.254.12
```

```
ESI: 0000:0101:0011:0007:0000
```

```
Interface: Port-Channel7
```

```
Mode: all-active
```

```
State: up
```

```
ES-Import RT: 01:01:00:11:00:07
```

```
DF election algorithm: modulus
```

```
Designated forwarder: 10.16.254.11
```

```
Non-Designated forwarder: 10.16.254.12
```

```
dc1-pl-r003-lf-1#show port-channel dense
```

```
...
```

```
Number of channels in use: 2
```

```
Number of aggregators: 2
```

Port-Channel	Protocol	Ports
Po7 (U)	LACP (a)	Et7 ( <b>PG+</b> )
Po8 (U)	LACP (a)	Et8 ( <b>PG+</b> )

# Выводы команд VRF

```
dc2-pl-r002-blf-1#show ip bgp summary vrf all
```

```
BGP summary information for VRF default
```

```
Router identifier 10.32.254.187, local AS number 65287
```

```
Neighbor Status Codes: m - Under maintenance
```

Description	Neighbor	V AS	MsgRcvd	MsgSent	InQ	OutQ	Up/Down	State	PfxRcd	PfxAcc
### dc1-pl-r002-blf-1 ##	10.0.0.0	4 65187	30580	30476	0	0	21:40:34	Estab	8	8
### dc2-pl-r012-blf-1 ##	10.32.241.1	4 65287	30431	30458	0	19	00:24:58	Estab	13	13
### dc2-pl-r002-sp-1 ###	10.32.250.124	4 65201	30640	30629	0	0	21:40:33	Estab	3	3
### dc2-pl-r012-sp-1 ###	10.32.251.124	4 65201	30625	30649	0	0	21:40:33	Estab	3	3

```
BGP summary information for VRF tenant-1
```

```
Router identifier 10.32.241.241, local AS number 65287
```

```
Neighbor Status Codes: m - Under maintenance
```

Description	Neighbor	V AS	MsgRcvd	MsgSent	InQ	OutQ	Up/Down	State	PfxRcd	PfxAcc
### dc2-pl-r009-fw-1 ###	10.32.241.244	4 65291	24585	29619	0	19	00:24:57	Estab	1	1

```
BGP summary information for VRF tenant-2
```

```
Router identifier 10.32.241.249, local AS number 65287
```

```
Neighbor Status Codes: m - Under maintenance
```

Description	Neighbor	V AS	MsgRcvd	MsgSent	InQ	OutQ	Up/Down	State	PfxRcd	PfxAcc
### dc2-pl-r009-fw-1 ###	10.32.241.252	4 65291	24584	29618	0	38	00:24:57	Estab	1	1

# Выводы команд VRF

```
dc2-pl-r002-blf-1#show ip bgp vrf all
```

```
BGP routing table information for VRF tenant-1
```

```
Router identifier 10.32.241.241, local AS number 65287
```

	Network	Next Hop	Metric	AIGP	LocPref	Weight	Path
* >	<b>10.8.0.0/16</b>	<b>10.16.254.187</b>	0	-	100	0	<b>65187</b> 65191 i
*	<b>10.8.0.0/16</b>	<b>10.32.241.244</b>	0	-	100	0	<b>65291 65291 65291</b> 65291 i
* >Ec	10.8.10.0/24	10.32.254.11	0	-	100	0	65201 65211 i
* ec	10.8.10.0/24	10.32.254.12	0	-	100	0	65201 65212 i
* ec	10.8.10.0/24	10.32.254.12	0	-	100	0	65201 65212 i
* ec	10.8.10.0/24	10.32.254.11	0	-	100	0	65201 65211 i
* Ec	10.8.10.0/24	10.16.254.11	0	-	100	0	65187 65101 65111 i
* ec	10.8.10.0/24	10.16.254.12	0	-	100	0	65187 65101 65112 i
* ec	10.8.10.0/24	10.16.254.14	0	-	100	0	65187 65101 65114 i
* ec	10.8.10.0/24	10.16.254.13	0	-	100	0	65187 65101 65113 i
* >Ec	10.8.10.101/32	10.16.254.13	0	-	100	0	65187 65101 65113 i
* ec	10.8.10.101/32	10.16.254.14	0	-	100	0	65187 65101 65114 i
* >Ec	10.8.10.151/32	10.16.254.11	0	-	100	0	65187 65101 65111 i
* ec	10.8.10.151/32	10.16.254.12	0	-	100	0	65187 65101 65112 i
* >Ec	10.8.10.201/32	10.16.254.11	0	-	100	0	65187 65101 65111 i
* ec	10.8.10.201/32	10.16.254.12	0	-	100	0	65187 65101 65112 i
* >Ec	10.8.10.202/32	10.32.254.11	0	-	100	0	65201 65211 i
* ec	10.8.10.202/32	10.32.254.11	0	-	100	0	65201 65211 i
* ec	10.8.10.202/32	10.32.254.12	0	-	100	0	65201 65212 i
* ec	10.8.10.202/32	10.32.254.12	0	-	100	0	65201 65212 I
	...						
* >	10.16.241.240/29	10.16.254.187	0	-	100	0	65187 i
* >	10.32.241.240/29	-	-	-	-	0	i

# Выводы команд DCI

```
dc1-p1-r002-blf-1#show ip bgp summary
```

```
BGP summary information for VRF default
```

```
Router identifier 10.16.254.187, local AS number 65187
```

```
Neighbor Status Codes: m - Under maintenance
```

Description	Neighbor	V AS	MsgRcvd	MsgSent	InQ	OutQ	Up/Down	State	PfxRcd	PfxAcc
### <b>dc2-p1-r002-blf-1</b> ##	10.0.0.1	4 <b>65287</b>	33123	33259	0	0	21:39:50	Estab	6	6
### dc1-p1-r012-blf-1 ##	10.16.241.1	4 65187	37311	37299	0	38	22:40:51	Estab	13	13
### dc1-p1-r002-sp-1 ###	10.16.250.124	4 65101	37610	37753	0	0	00:24:29	Estab	5	5
### dc1-p1-r012-sp-1 ###	10.16.251.124	4 65101	37593	37713	0	0	00:23:32	Estab	5	5

```
dc2-p1-r012-blf-1#show ip bgp summary
```

```
BGP summary information for VRF default
```

```
Router identifier 10.32.254.188, local AS number 65287
```

```
Neighbor Status Codes: m - Under maintenance
```

Description	Neighbor	V AS	MsgRcvd	MsgSent	InQ	OutQ	Up/Down	State	PfxRcd	PfxAcc
### <b>dc1-p1-r012-blf-1</b> ##	10.0.0.2	4 <b>65187</b>	30531	30446	0	38	21:39:42	Estab	8	8
### dc2-p1-r002-blf-1 ##	10.32.241.0	4 65287	30417	30415	0	19	00:24:13	Estab	13	13
### dc2-p1-r002-sp-1 ###	10.32.250.126	4 65201	30591	30561	0	19	21:39:43	Estab	3	3
### dc2-p1-r012-sp-1 ###	10.32.251.126	4 65201	30731	30727	0	19	00:27:45	Estab	3	3

# Выводы команд DCI

```
dc1-pl-r013-lf-2#show ip route vrf tenant-1
```

```
VRF: tenant-1
```

```
...
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
B E      10.8.10.151/32 [20/0] via VTEP 10.16.254.12 VNI 4001 router-mac 50:00:00:d5:5d:c0 local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.16.254.11 VNI 4001 router-mac 50:00:00:72:8b:31 local-interface Vxlan1
B E      10.8.10.201/32 [20/0] via VTEP 10.16.254.12 VNI 4001 router-mac 50:00:00:d5:5d:c0 local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.16.254.11 VNI 4001 router-mac 50:00:00:72:8b:31 local-interface Vxlan1
B E      10.8.10.202/32 [20/0] via VTEP 10.32.254.11 VNI 4001 router-mac 50:00:00:ba:c6:f8 local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.32.254.12 VNI 4001 router-mac 50:00:00:d8:ac:19 local-interface Vxlan1
C      10.8.10.0/24 is directly connected, Vlan10
B E      10.8.20.201/32 [20/0] via VTEP 10.16.254.12 VNI 4001 router-mac 50:00:00:d5:5d:c0 local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.16.254.11 VNI 4001 router-mac 50:00:00:72:8b:31 local-interface Vxlan1
B E      10.8.20.202/32 [20/0] via VTEP 10.32.254.11 VNI 4001 router-mac 50:00:00:ba:c6:f8 local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.32.254.12 VNI 4001 router-mac 50:00:00:d8:ac:19 local-interface Vxlan1
B E      10.8.20.0/24 [20/0] via VTEP 10.16.254.12 VNI 4001 router-mac 50:00:00:d5:5d:c0 local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.16.254.11 VNI 4001 router-mac 50:00:00:72:8b:31 local-interface Vxlan1
B E      10.8.0.0/16 [20/0] via VTEP 10.16.254.187 VNI 4001 router-mac 50:00:00:88:fe:27 local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.16.254.188 VNI 4001 router-mac 50:00:00:45:ab:df local-interface Vxlan1
B E      10.16.241.240/29 [20/0] via VTEP 10.16.254.187 VNI 4001 router-mac 50:00:00:88:fe:27 local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.16.254.188 VNI 4001 router-mac 50:00:00:45:ab:df local-interface Vxlan1
B E      10.32.241.240/29 [20/0] via VTEP 10.32.254.187 VNI 4001 router-mac 50:00:00:d5:e2:ad local-interface Vxlan1
                                via VTEP 10.32.254.188 VNI 4001 router-mac 50:00:00:68:a1:7f local-interface Vxlan1
```

# Выводы команд трассировки

- traceroute из **DC-1** с dc1-vl10-h151 в другой tenant-2 (vlan 40) идет через МЭ DC1 (**10.16**)
- traceroute из **DC-2** с dc2-vl30-s202 в другой tenant-1 (vlan 10) идет через МЭ DC1 (**10.16**)

```
dc1-vl10-h151#traceroute 10.8.40.202
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.8.40.202
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 10.8.10.254 28 msec 6 msec 7 msec
 2 10.16.241.242 134 msec 55 msec 36 msec
 3 10.16.241.244 171 msec 158 msec 126 msec
 4 10.16.241.249 431 msec 599 msec 252 msec
 5 10.8.30.254 268 msec 450 msec 265 msec
 6 10.8.40.202 265 msec * 392 msec
```

```
dc2-vlx-s202#traceroute vrf vlan30 10.8.10.101
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 10.8.10.101
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 10.8.30.254 34 msec 9 msec 9 msec
 2 10.16.241.249 70 msec 97 msec 72 msec
 3 10.16.241.252 136 msec 138 msec 290 msec
 4 10.16.241.241 501 msec 228 msec 373 msec
 5 10.8.10.254 362 msec 175 msec 401 msec
 6 10.8.10.101 267 msec * 271 msec
```

# Масштабирование решения

1. Увеличение числа DC до 4 шт. или POD до 2 шт. в каждом DC (2 байтные ASN)
2. Увеличение числа DC до 8 шт., POD до 4 шт. в каждом DC (4 байтные ASN)
3. Увеличение числа spine в каждом POD до 6-8 шт. (количество uplink-портов на leaf)
4. Увеличение числа leaf в каждом POD до 70 шт. с использованием 2 байтных ASN
5. Увеличение числа leaf в каждом POD до 127 шт. с использованием 4 байтных ASN с учетом: :
  - портовой емкости spine (128 портов)
  - размера транспортного сегмента (сеть с маской /25)
  - физических ограничений по размещению leaf (1U) и spine (4U)
6. Увеличение числа tenant до 90 шт
7. Увеличение числа разделяемых сетевых сегментов до исчерпания блока 10.8.0.0/14

# **Спасибо за внимание!**

## **Готов ответить на ваши вопросы**