



Networking  
For everyone

MPLS 6PE

---

# Что за зверь?

- 6PE и 6VPE позволяет запускать IPv6 поверх IPv4 ядра MPLS
- Используются PE маршрутизаторы с функционалом dual-stack



# Что нового?

- Небольшие изменения в MP-BGP
- Когда PE анонсирует IPv6 префикс, он вставляет IPv4 адрес PE как IPv6 Next-Hop
- Этот IPv4 адрес используется для построения LSP



# Отличия между 6PE и 6VPE

- 6PE использует IPv6 GRT на PE
- 6VPE использует VRF на PE
  - 6VPE = IPv6 + MP-BGP + IPv4 VPN + 6PE



# Настройка 6PE

```
PE1(config)#ipv6 unicast-routing
```

```
PE1(config)#router bgp 234
```

```
PE1(config-router)#neighbor 2001:DB8:0:12::1 remote-as 1
```

```
PE1(config-router)#address-family ipv6
```

```
PE1(config-router-af)#neighbor 2001:DB8:0:12::1 activate
```

```
PE1(config-router-af)#neighbor 4.4.4.4 activate
```

```
PE1(config-router-af)#neighbor 4.4.4.4 send-label
```

```
PE2(config)#ipv6 unicast-routing
```

```
PE2(config)#router bgp 234
```

```
PE2(config-router)#neighbor 2001:DB8:0:45::5 remote-as 5
```

```
PE2(config-router)#address-family ipv6
```

```
PE2(config-router-af)#neighbor 2001:DB8:0:45::5 activate
```

```
PE2(config-router-af)#neighbor 2.2.2.2 activate
```

```
PE2(config-router-af)#neighbor 2.2.2.2 send-label
```



# Проверка 6PE

```
PE1#show bgp ipv6 unicast
BGP table version is 6, local router ID is 2.2.2.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

	Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*>	2001:DB8:1:1::1/128	2001:DB8:0:12::1	0		0 1	i
*>i	2001:DB8:5:5::5/128	::FFFF:4.4.4.4	0	100	0 5	i

```
PE1#show bgp ipv6 unicast 2001:DB8:5:5::5/128
BGP routing table entry for 2001:DB8:5:5::5/128, version 6
Paths: (1 available, best #1, table default)
  Advertised to update-groups:
    3
  Refresh Epoch 1
  5
  ::FFFF:4.4.4.4 (metric 3) from 4.4.4.4 (4.4.4.4)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
    mpls labels in/out nolabel/19
    rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```



- Для Р маршрутизаторов ничего не меняется
- IPv6 трафик наследует все преимущества MPLS (TE, FRR и пр)
- Возможно поэтапное внедрение



# Настройка 6VPE

- Внедрение 6VPE не отличается от настройки VPNv4
  - создать VRF
  - включить IPv6
  - ассоциировать интерфейсы с VRF
  - активировать SAFI 2/128 (IPv6/VPN)

```
PE1(config)#router bgp 234
PE1(config-router)#address-family vpnv6
PE1(config-router-af)#neighbor 4.4.4.4 activate
PE1(config-router-af)#neighbor 4.4.4.4 send-community extended

PE1(config-router)#address-family ipv6 vrf CUSTOMER
PE1(config-router-af)#neighbor 2001:DB8:0:12::1 remote-as 1
PE1(config-router-af)#neighbor 2001:DB8:0:12::1 activate
```





# Проверка 6VPE

```
PE1#show bgp vpnv6 unicast vrf CUSTOMER
BGP table version is 9, local router ID is 2.2.2.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf CUSTOMER)					
*> 2001:DB8:1:1::1/128	2001:DB8:0:12::1	0		0 1	i
*>i 2001:DB8:5:5::5/128	::FFFF:4.4.4.4	0	100	0 5	i

```
PE1#show bgp vpnv6 unicast vrf CUSTOMER 2001:DB8:5:5::5/128
BGP routing table entry for [1:1]2001:DB8:5:5::5/128, version 9
Paths: (1 available, best #1, table CUSTOMER)
  Advertised to update-groups:
    2
  Refresh Epoch 1
  5
  ::FFFF:4.4.4.4 (metric 3) (via default) from 4.4.4.4 (4.4.4.4)
  Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
  Extended Community: RT:1:1
  mpls labels in/out no-label/19
  rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```





Networking  
For everyone