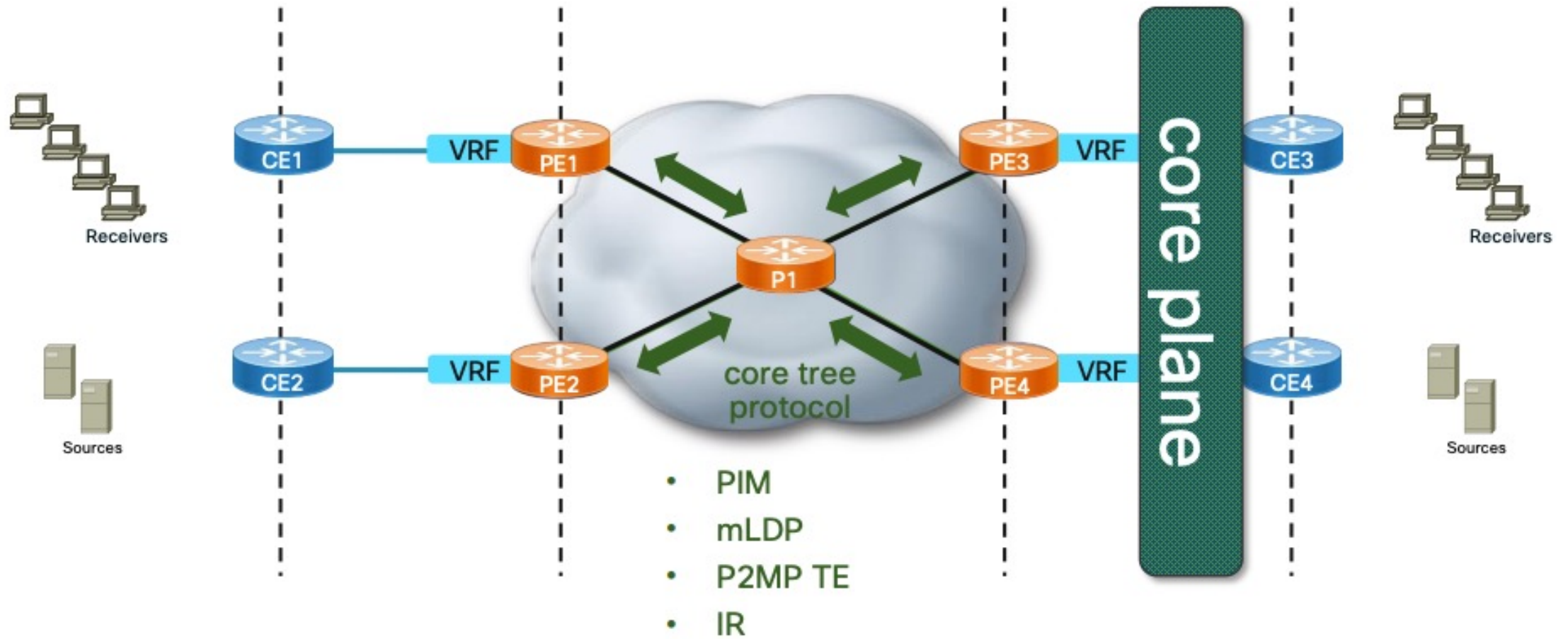




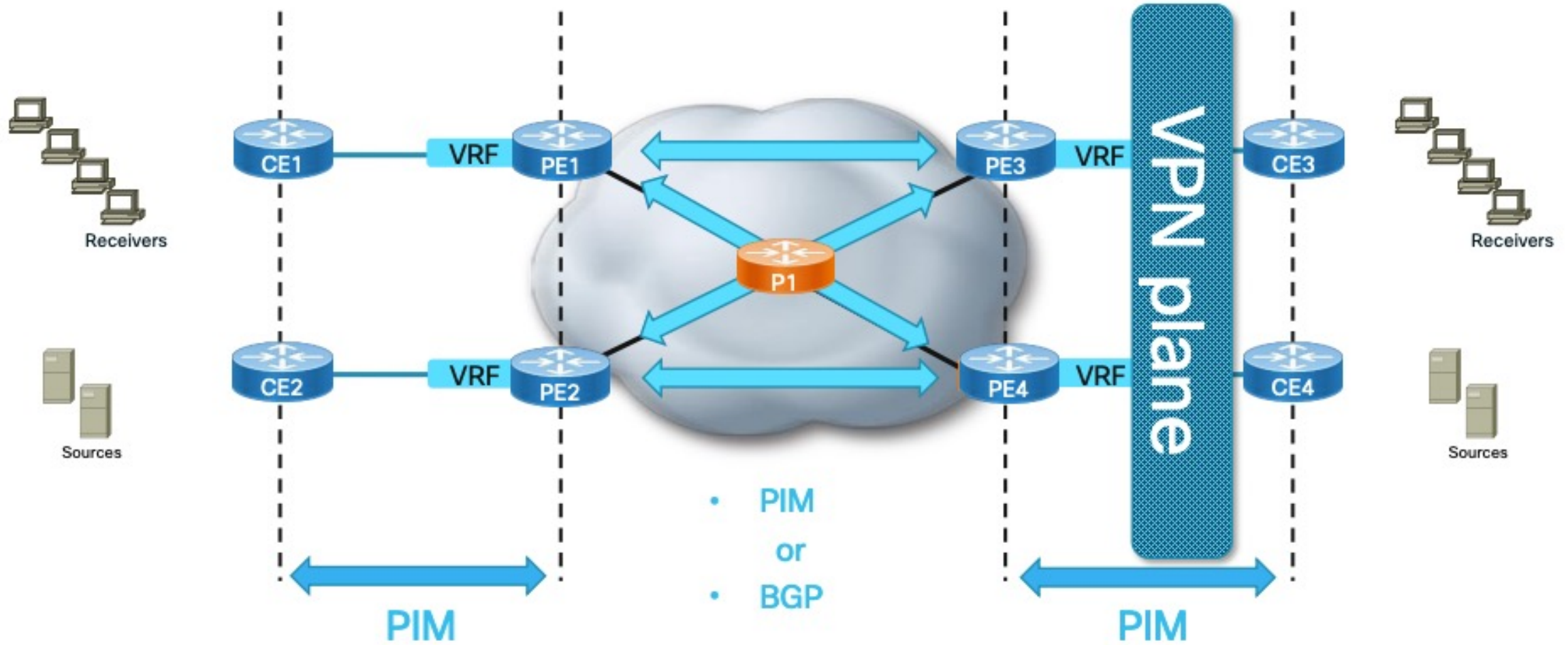
Networking
For everyone

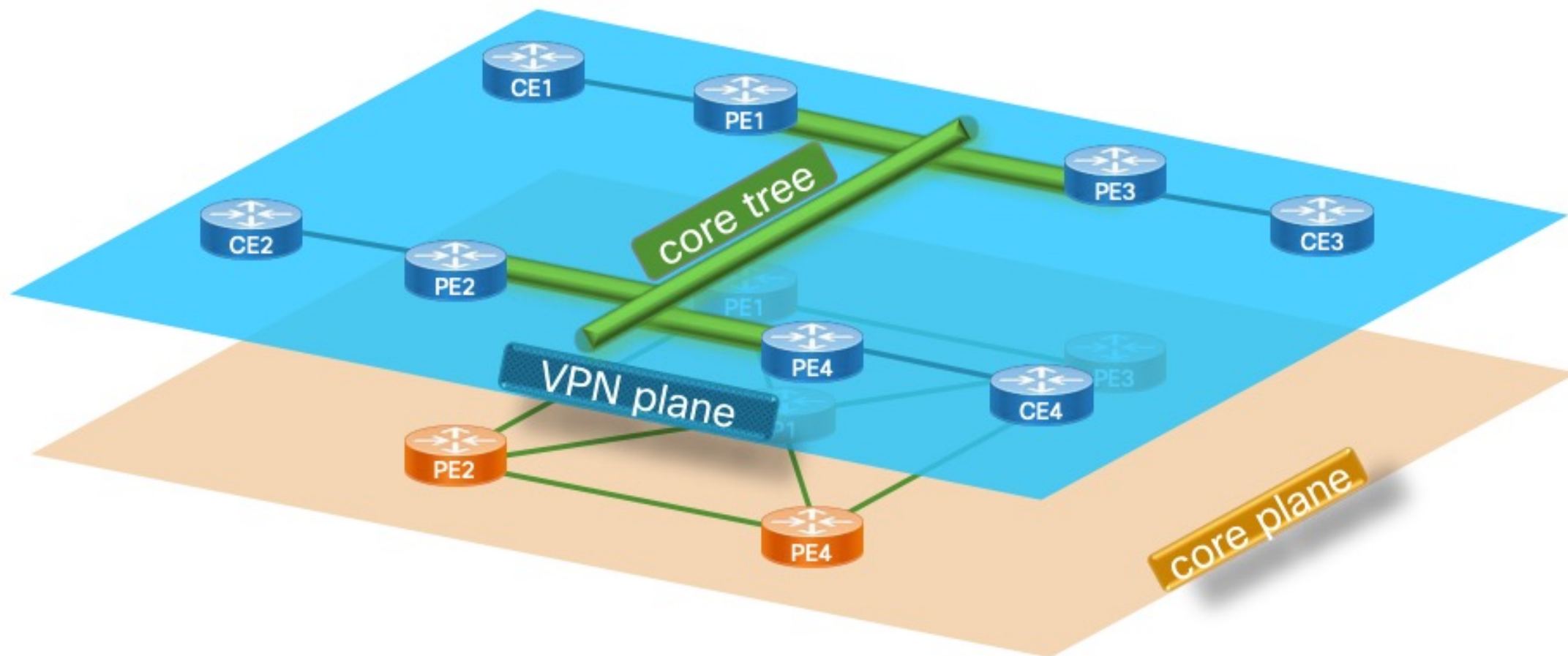
Multicast VPN

Опорная сеть



Наложенная сеть





Типы деревьев

- Точка-точка (P2P)
 - классическое дерево, которое представляет собой LSP для передачи одноадресного трафика
- Точка-многоточка (P2MP)
 - дерево в котором только одно устройство (корень дерева, root) может передавать пакеты в сеть. По своей природе дерево является однонаправленным (unidirectional)
- Многоточка-многоточка (MP2MP)
 - двунаправленное дерево (bidirectional), в котором трафик передается либо по направлению к корневому маршрутизатору, либо от него. Любой PE может передавать пакеты в сеть, равно как и принимать их
- Точка-точка-многоточка (P2P2MP)
 - дерево представляет собой микс P2P и P2MP деревьев. Любой PE коммутатор может передавать пакеты внутрь P2P LSP в сторону корневого PE, который в свою очередь передает пакеты дальше посредством P2MP до всех остальных PE



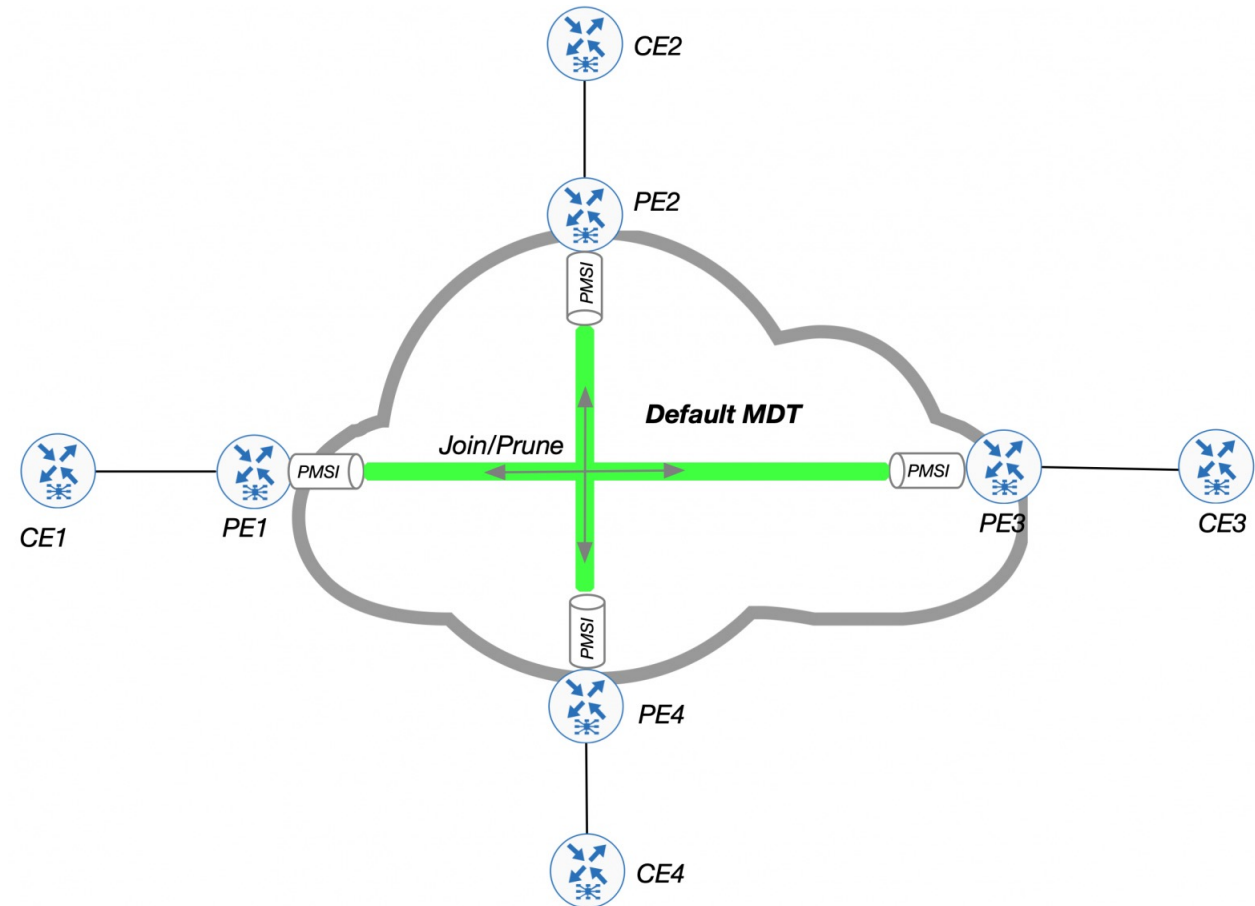
Типы деревьев

- MDT = Multicast Distribution Tree
 - дерево, по которому распространяется многоадресный трафик
- Default MDT
- Data MDT
- Partitioned MDT



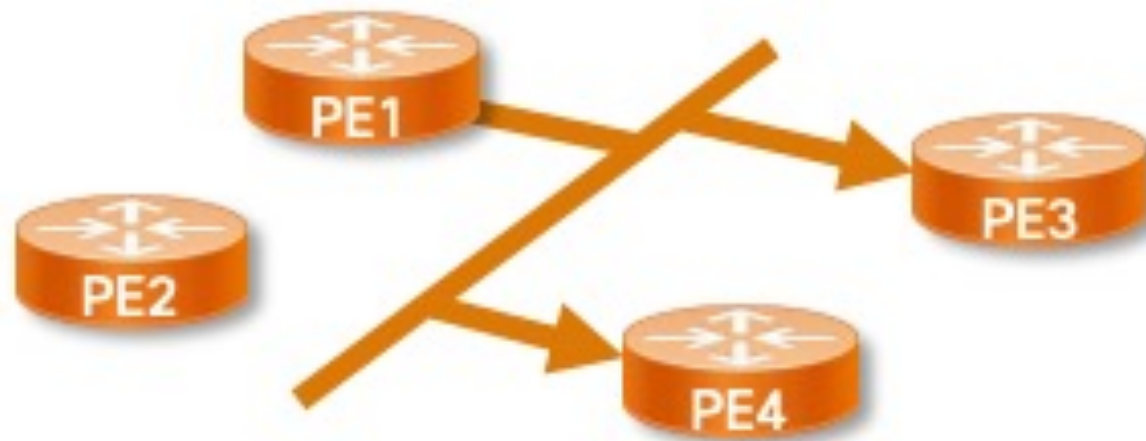
Default MDT

- Присутствует всегда
- Двухнаправленное
- Соединяет все PE между собой
- Облегчает передачу сигнализации PIM в наложенной сети



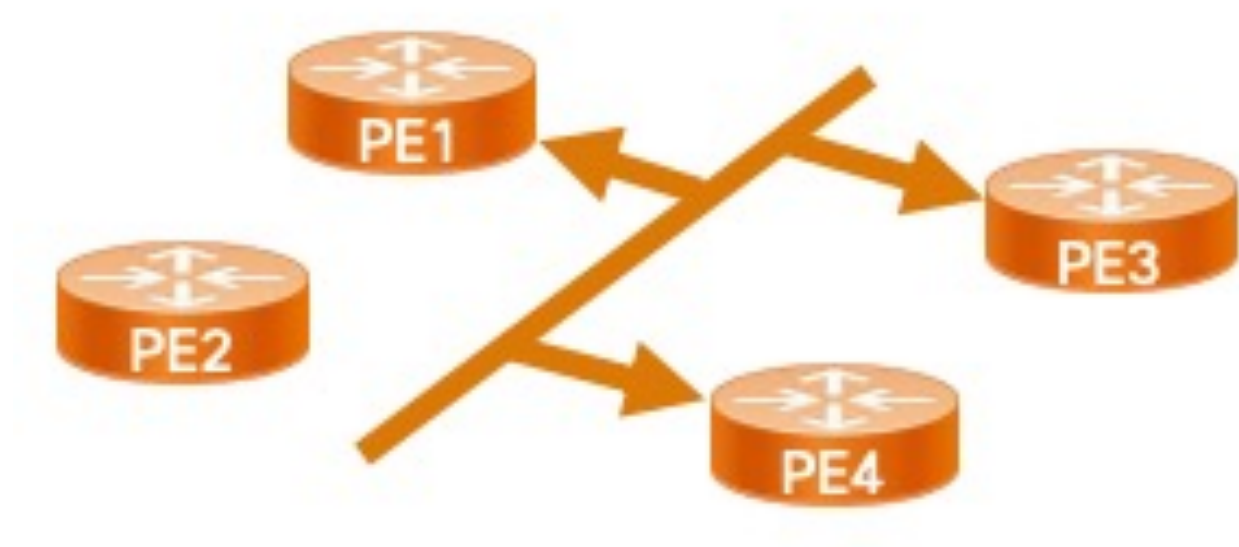
Data MDT

- Строится по-требованию
- Однонаправленное
- Соединяет часть PE между собой



Partitioned MDT

- Строится по-требованию
- Одно- или двунаправленное
- Соединяет часть PE между собой

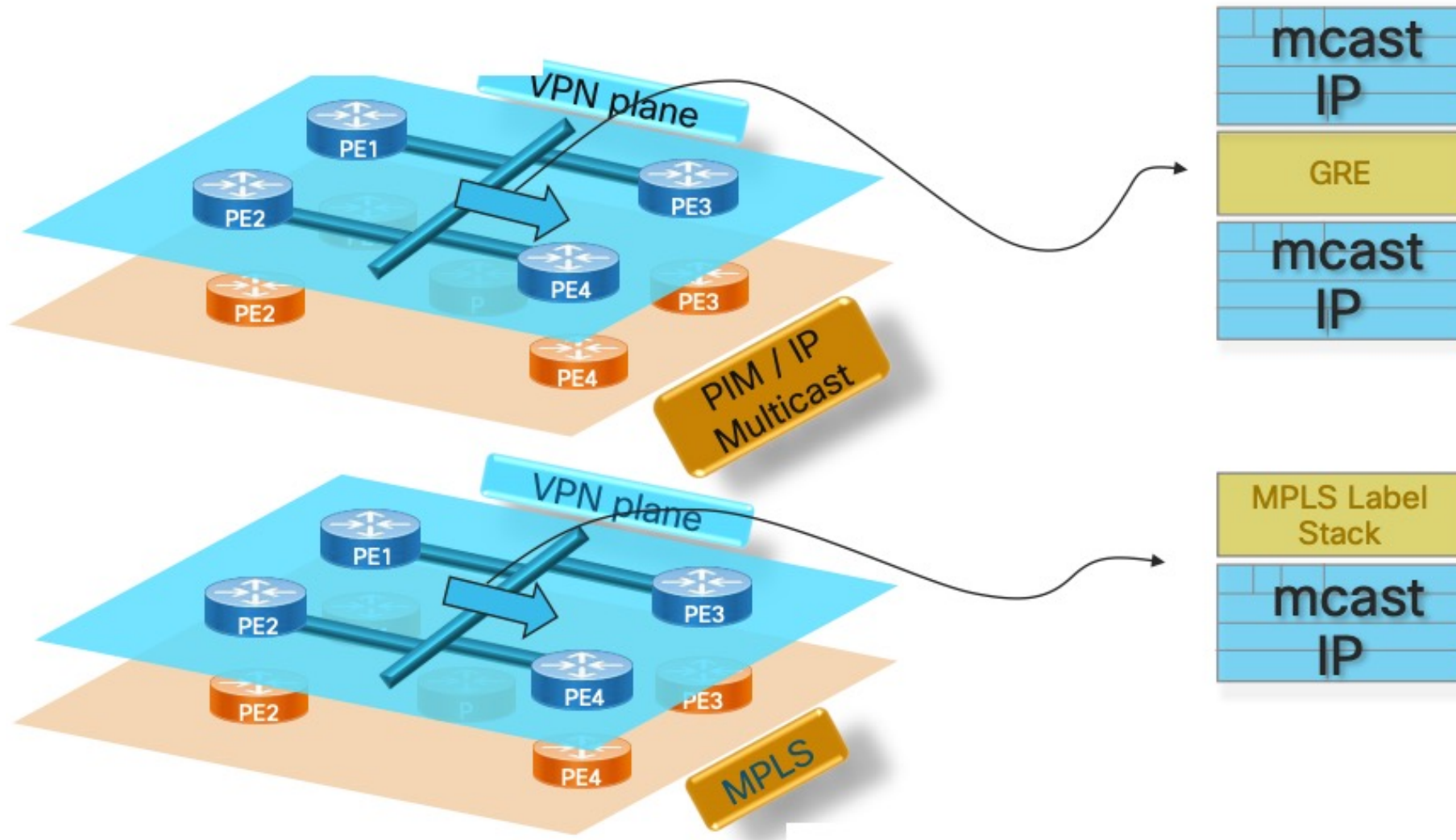


Методы построения деревьев

- PIM
- mLDP
- P2MP Traffic Engineering
- Ingress Replication



Инкапсуляция трафика





Networking
For everyone

Профиль #0

Основные компоненты

- В народе известен как Draft Rosen
- Использование Default MDT
- Использование PIM для сигнализации внутри наложенной сети
- Использование PIM внутри опорной сети
- Инкапсуляция клиентского многоадресного трафика внутрь mGRE
 - внешний IP заголовок - адрес многоадресной рассылки
 - должен быть маршрутизируем в рамках GRT
 - все PE должны быть подписаны на один и тот же адрес



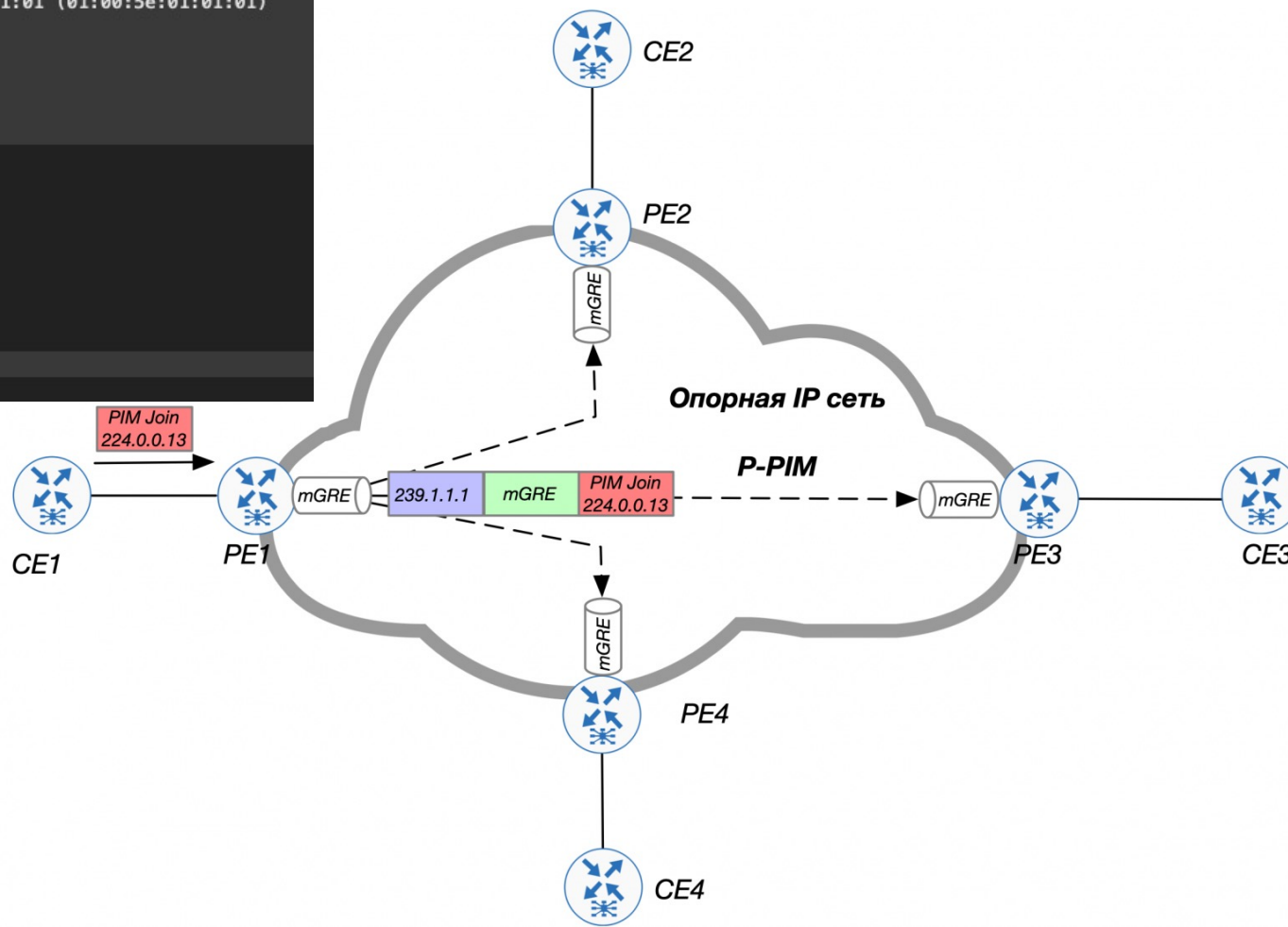
PMSI для профиля #0

- За создания туннеля отвечает BGP SAFI MDT
- Весь трафик передаётся внутри mGRE

```

▶ Frame 22301: 142 bytes on wire (1136 bits), 142 bytes captured (1136 bits)
▶ Ethernet II, Src: fa:16:3e:fe:21:ea (fa:16:3e:fe:21:ea), Dst: IPv4mcast_01:01:01 (01:00:5e:01:01:01)
▶ 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 15
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 1.1.1.1, Dst: 239.1.1.1
▶ Generic Routing Encapsulation (IP)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 11.11.11.11, Dst: 230.0.0.1
▼ Internet Control Message Protocol
    Type: 8 (Echo (ping) request)
    Code: 0
    Checksum: 0xcee9 [correct]
    [Checksum Status: Good]
    Identifier (BE): 16 (0x0010)
    Identifier (LE): 4096 (0x1000)
    Sequence Number (BE): 0 (0x0000)
    Sequence Number (LE): 0 (0x0000)
▶ Data (72 bytes)

```





Networking
For everyone

Профиль #1

- Является альтернативой профилю #0 в части организации опорной сети
- Для организации дерева используется mLDP
- Вся соль mLDP в том, что FEC представляет собой не какой-то один конкретный префикс, а некую комбинацию из четырёх элементов
 - тип дерева
 - адресное семейство
 - IP адрес корневого устройства
 - Opaque value
 - используется для обозначения конкретного дерева (читай C-VRF) внутри MPLS инфраструктуры



mLDP FEC

- Для mLDP определено три FEC:
- P2MP FEC
 - тип дерева = 0x06
- MP2MP Upstream FEC
 - тип дерева = 0x07
- MP2MP Downstream FEC
 - тип дерева = 0x08



Построение MP2MP LSP

- Направление сигнализации (распространение меток) противоположно направлению следованию трафика
- Весь процесс делится на два этапа
 - downstream сигнализация
 - PE распространяют метки в сторону корневого маршрутизатора
 - согласно распространённым меткам, корневой маршрутизатор передаёт трафик в сторону PE
 - upstream сигнализация
 - корневой маршрутизатор распространяет метки в сторону PE
 - согласно распространённым меткам, PE передаёт трафик в сторону корневого маршрутизатора



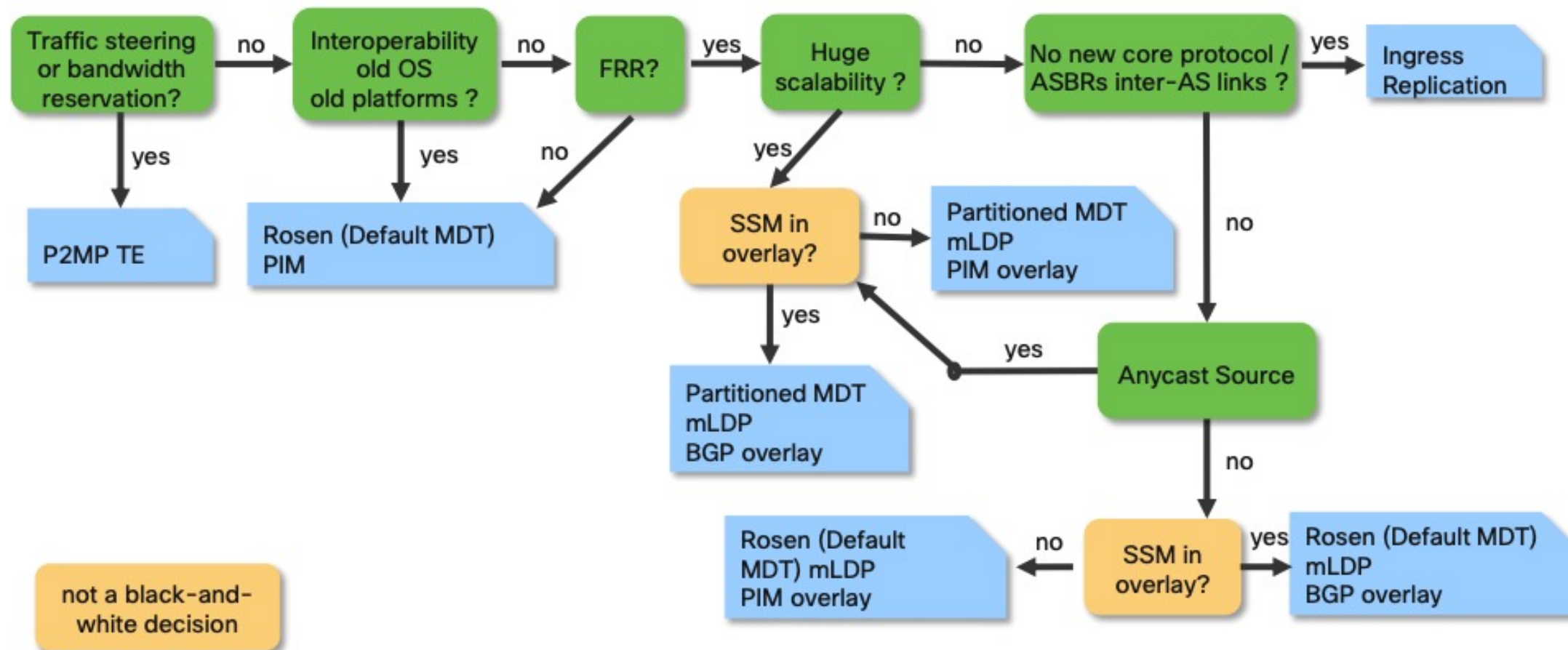
Остальные профили

- Любой профиль представляет собой ту или иную комбинацию методов сигнализации в опорной и наложенной сетях
- Разные профили поддерживаются на IOS и IOS XR
- IOS
 - <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/multicast/118985-configure-mcast-00.html>
- IOS XR
 - <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/multicast/200512-Configure-mVPN-Profiles-within-Cisco-IOS.html>



Как профиль выбрать

- Однозначного ответа нет





Networking
For everyone