



Networking  
For everyone

# Locator Identifier Separation Protocol

---



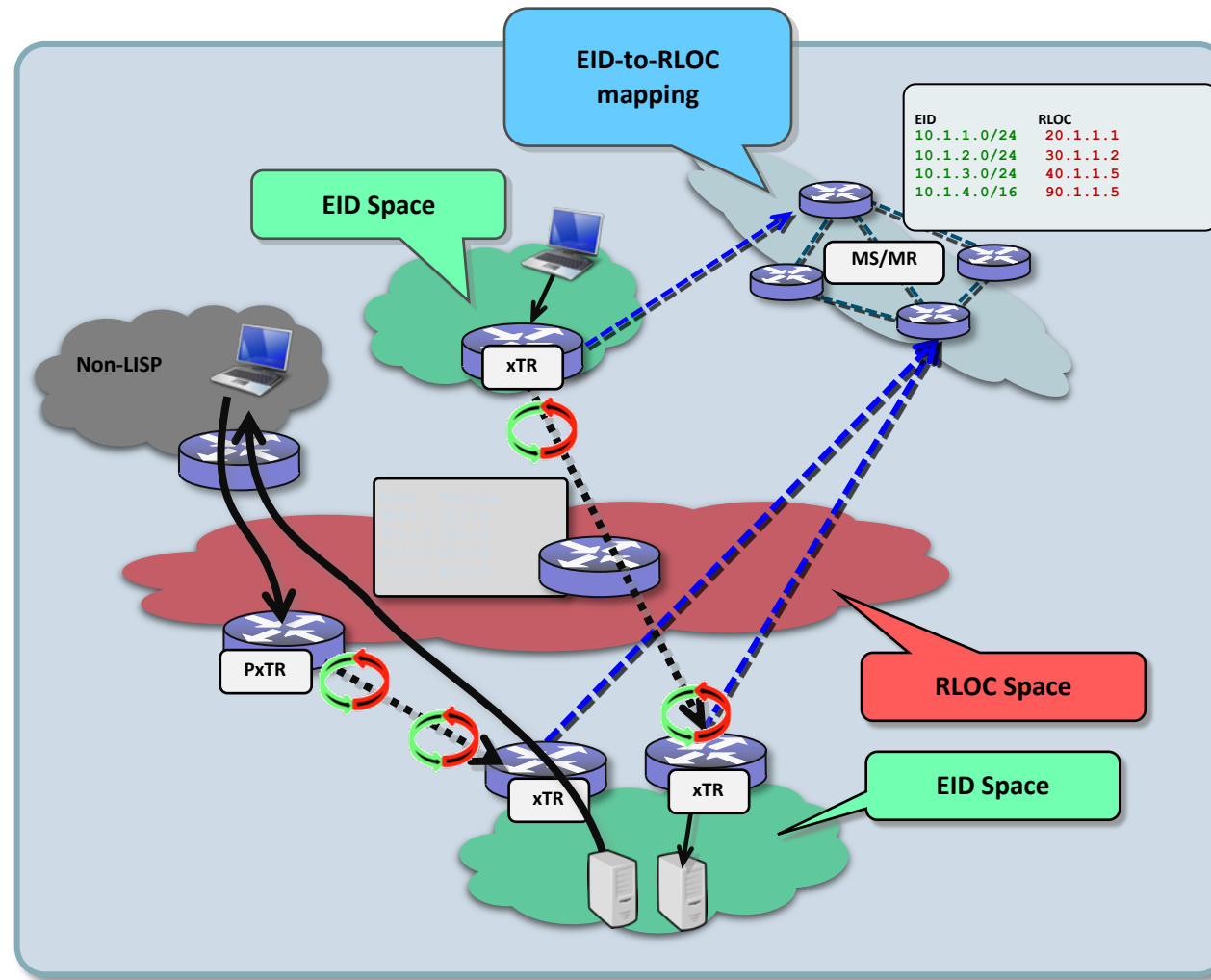
Networking  
For everyone

LISP - ОСНОВЫ



# Зачем вообще LISP?

- Традиционный Интернет использует IP адрес в качестве двух функций
  - идентификатор конечного хоста
  - локатор для осуществления маршрутизации
- LISP делает попытку разделить эти сущности
- При этом появляются дополнительные преимущества
  - мобильность конечных хостов
  - уменьшение таблиц маршрутизации





# Адресная схема

- Каждый сайт LISP содержит
  - пул хостов
  - один или более граничных маршрутизаторов
- Routing Locator (RLOC) – IP адрес граничного маршрутизатора
  - глобально маршрутизируемый адрес
- EIG – IP адрес конечного хоста
  - глобально не маршрутизируемый адрес



# Основные роли устройств, Data Plane

- Ingress Tunnel Router (ITR)
  - получает пакет внутри LISP сайта инкапсулирует его до удалённого LISP маршрутизатора
- Egress Tunnel Router (ETR)
  - получает LISP пакет, декапсулирует и перенаправляет в сторону EID
- Proxy Tunnel Router (PTR)
  - используется для обеспечения связности между LISP и не-LISP сайтами

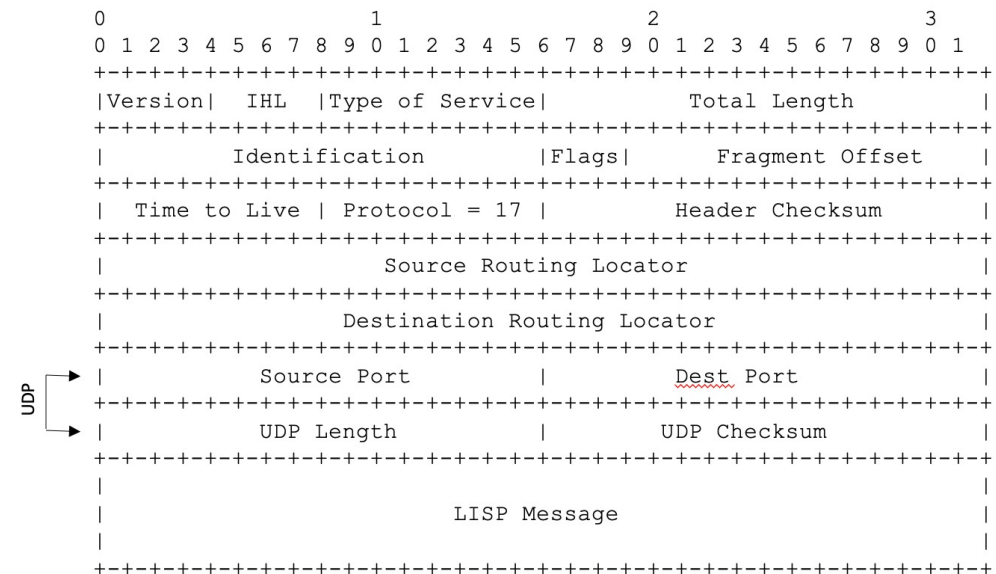
# Основные роли устройств, Control Plane

- Map Resolver (MR)
  - обрабатывает сообщения MAP Request, генерируемые ITR
- Map Server (MS)
  - содержит политики аутентификации для регистрации LISP сайтов



# Типы сообщений

- MAP Request
- MAP Reply
- MAP Register
- MAP Notify







# MAP Request

- Иницируется на стороне ITR и отправляется в сторону ETR
- Создаётся в следующих сценариях
  - необходимо узнать RLOC для EID
  - проверка доступности удалённого RLOC
  - обновление таблицы RLOC – EID
  - получение Solicitation MAP Request (SMR) в случае переезда хоста
- Порт источника вариативен, порт назначения всегда 4342



# MAP Reply

- ETR отправляет ответ на MAP Request, в котором содержится связка RLOC – EID
- В сообщение может находиться пустой RLOC
  - Negative Map Reply



# MAP Register

- Отправляется со стороны xTR к MS для регистрации своих EID префиксов
  - содержит один или более RLOCов

# MAP Notify

- Отправляется со стороны MS к xTR в качестве подтверждения получения и обработки MAP Register

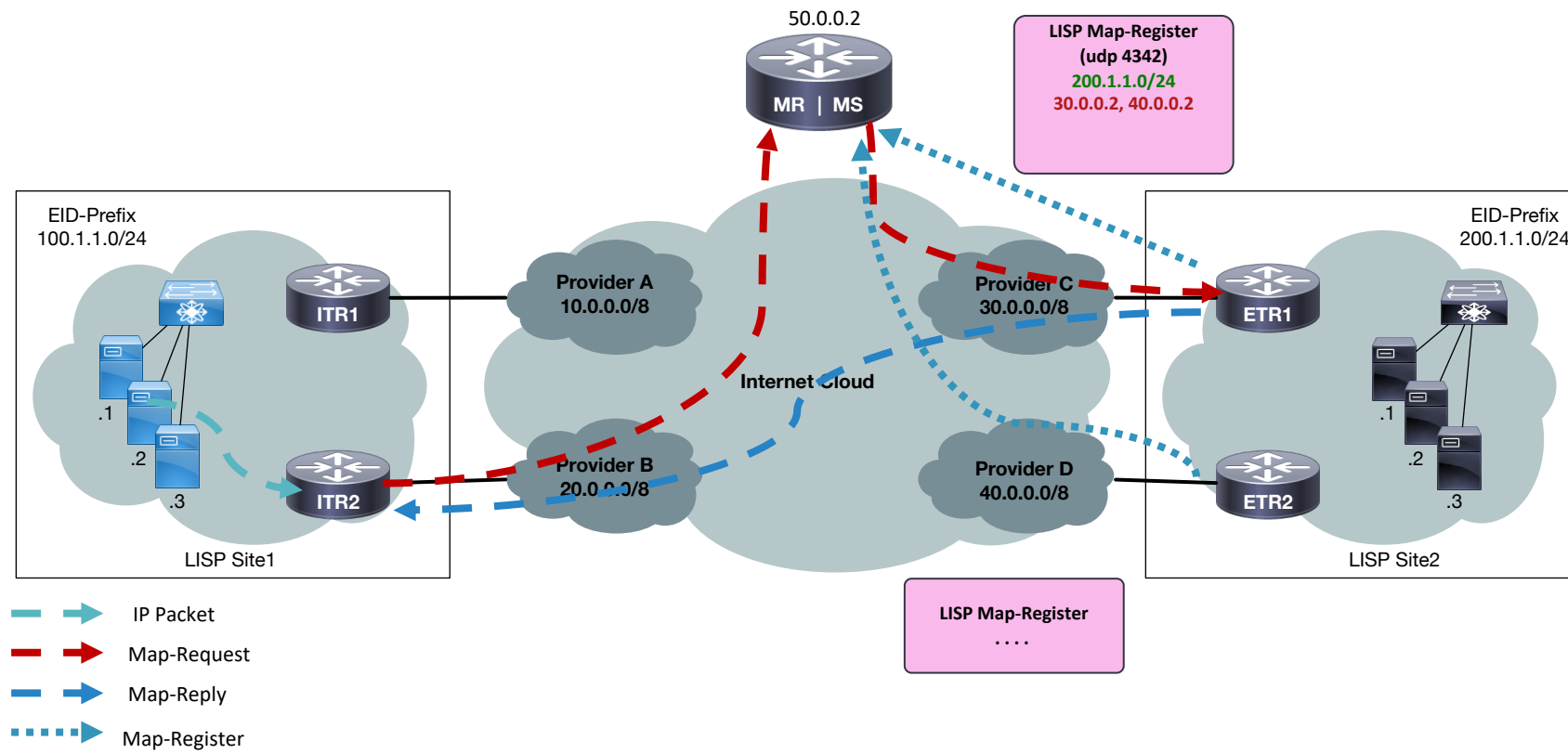


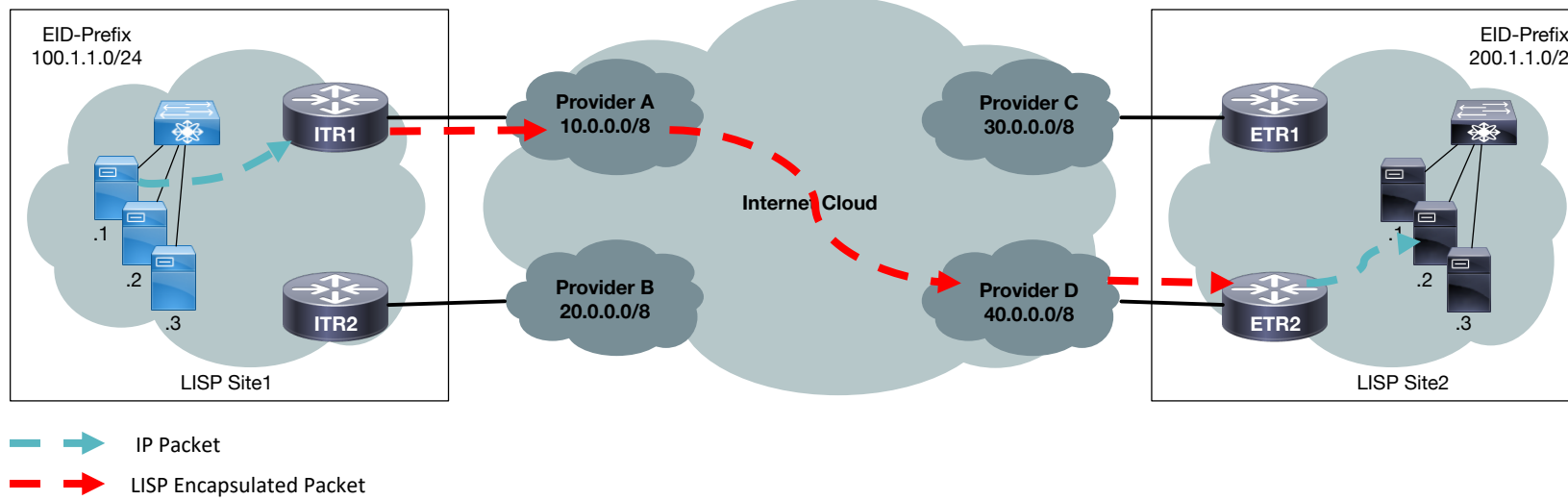
Networking  
For everyone



Networking  
For everyone

Передача Unicast трафика







Networking  
For everyone

Предоставление сервисов





# LISP виртуализация

- Услуга L3 VPN
  - виртуализация EID и RLOC пространств
  - 24 битный Instance-ID предоставляет разграничение адресных пространств
- Instance-Id
  - на data-plane присутствует непосредственно в LISP заголовке
  - на control-plane закодирован внутри LISP Canonical Address Format (LCAF)



# Мульти-тенансы

- Существует две модели
  - shared model
  - parallel model
- Shared model
  - несколько EID аллоцируются с привязкой к VRF
  - EID лукапы производятся внутри VRF, ассоциированной с Instance ID
  - все RLOC просмотры – внутри GRT/RLOC VRF



# Shared модель



Networking  
For everyone

## “Окрашенные” Map Requests/Replies:

```
EAST-GW02#show ip lisp map-cache
% Could not find EID table in configuration.
EAST-GW02#show ip lisp map-cache instance-id 1
LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table vrf CU_1 (IID 1), 2 entries

0.0.0.0/0, uptime: 1d08h, expires: never, via static send map-request
Negative cache entry, action: send-map-request
10.0.0.0/24, uptime: 00:06:35, expires: 23:53:24, via map-reply,
complete
Locator      Uptime    State     Pri/Wgt
192.168.0.22 00:06:35  up        1/50
192.168.0.26 00:06:35  up        1/50
EAST-GW02#show ip lisp map-cache instance-id 2
LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table vrf CU_2 (IID 2), 2 entries

0.0.0.0/0, uptime: 1d08h, expires: never, via static send map-request
Negative cache entry, action: send-map-request
10.1.4.0/24, uptime: 00:03:55, expires: 23:56:05, via map-reply,
complete
Locator      Uptime    State     Pri/Wgt
192.168.0.30 00:03:55  up        1/50
192.168.0.34 00:03:55  up        1/50
```

192.168.0.14 -> 192.168.0.22  
I-bit set, Instance 1

10.0.8.2 -> 10.0.0.2

## Virtualized Map Cache (xTRs):

- Маппинги кэшируются внутри VRF по Instance ID

## Encapsulated “Colored” Traffic

- Instance-ID внутри LISP заголовка
- Instance-ID внутри LISP control пакетов
- Окрашивание прозрачно для ядра сети



# Parallel модель

- Каждый EID живёт внутри своей VRF
- Все EID/RLOC запросы осуществляются в рамках собственной VRF





Networking  
For everyone

Пример конфигурации

# Настройка xTR



Networking  
For everyone

```
router lisp
 locator-set EAST-LOC-SET
 192.168.0.14 priority 1 weight 50
 192.168.0.18 priority 1 weight 50
 exit
!
eid-table vrf CU_01 instance-id 1
 database-mapping 10.0.8.0/24 locator-set EAST-LOC-SET
 database-mapping 10.0.9.0/24 locator-set EAST-LOC-SET
 exit
!
eid-table vrf CU_02 instance-id 2
 database-mapping 10.1.8.0/24 locator-set EAST-LOC-SET
 database-mapping 10.1.9.0/24 locator-set EAST-LOC-SET
 exit
!
ipv4 itr map-resolver 192.168.0.30
ipv4 itr map-resolver 192.168.0.34
ipv4 itr
ipv4 etr map-server 192.168.0.30 key C!sc0123
ipv4 etr map-server 192.168.0.34 key C!sc0123
ipv4 etr
exit
```

# Настройка MR/MS



Networking  
For everyone

```
router lisp
!
site EAST
  authentication-key cisco
  eid-prefix instance-id 1 10.0.4.0/24 accept-more
  eid-prefix instance-id 1 10.0.5.0/24 accept-more
  eid-prefix instance-id 2 10.1.4.0/24 accept-more
  eid-prefix instance-id 2 10.1.5.0/24 accept-more
  exit
!
site WEST
  authentication-key cisco
  eid-prefix instance-id 1 10.0.8.0/24 accept-more
  eid-prefix instance-id 1 10.0.9.0/24 accept-more
  eid-prefix instance-id 2 10.1.8.0/24 accept-more
  eid-prefix instance-id 2 10.1.9.0/24 accept-more
  exit
!
ipv4 map-server
ipv4 map-resolver
exit
```



Networking  
For everyone

Мобильность хостов





# Мобильность хостов

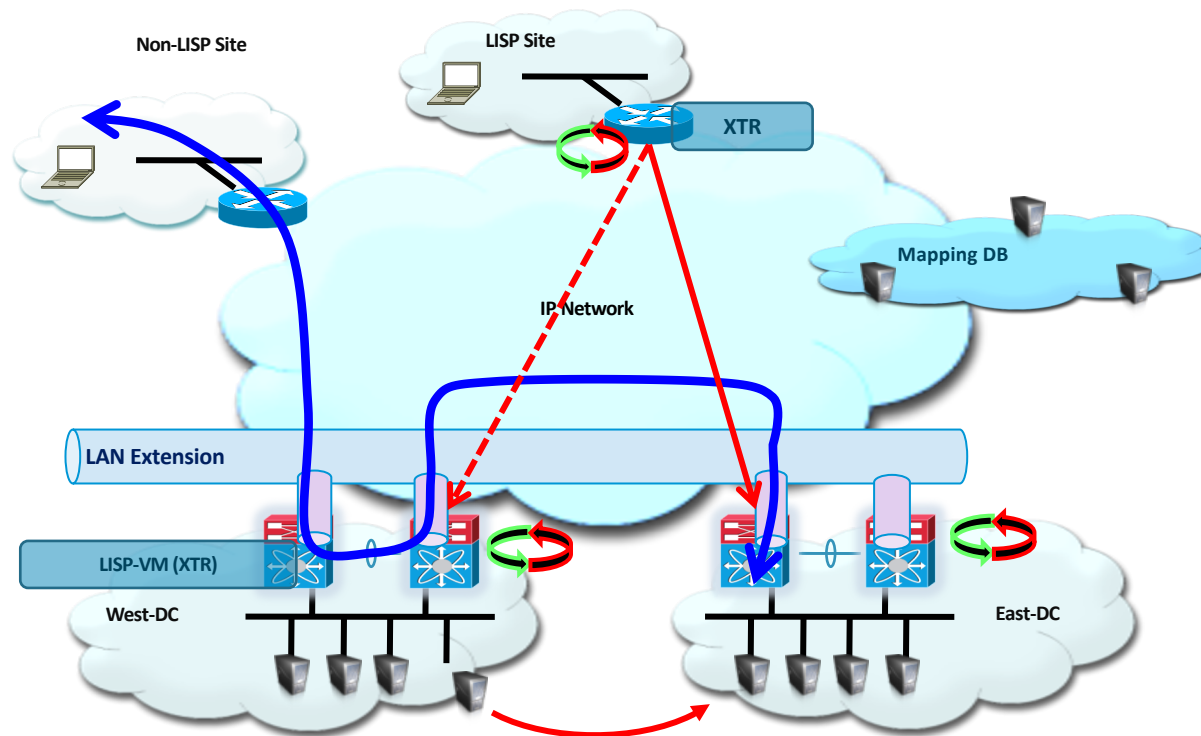
- Под мобильностью чаще всего подразумевают возможность переезда виртуальной машины с площадки А на площадку Б без изменения сетевых настроек
- LISP поддерживает два вида мобильности
  - Extended Subnet Mode (ESM)
  - Across Subnet Mode (ASM)



Networking  
For everyone

# Extended Subnet Mode

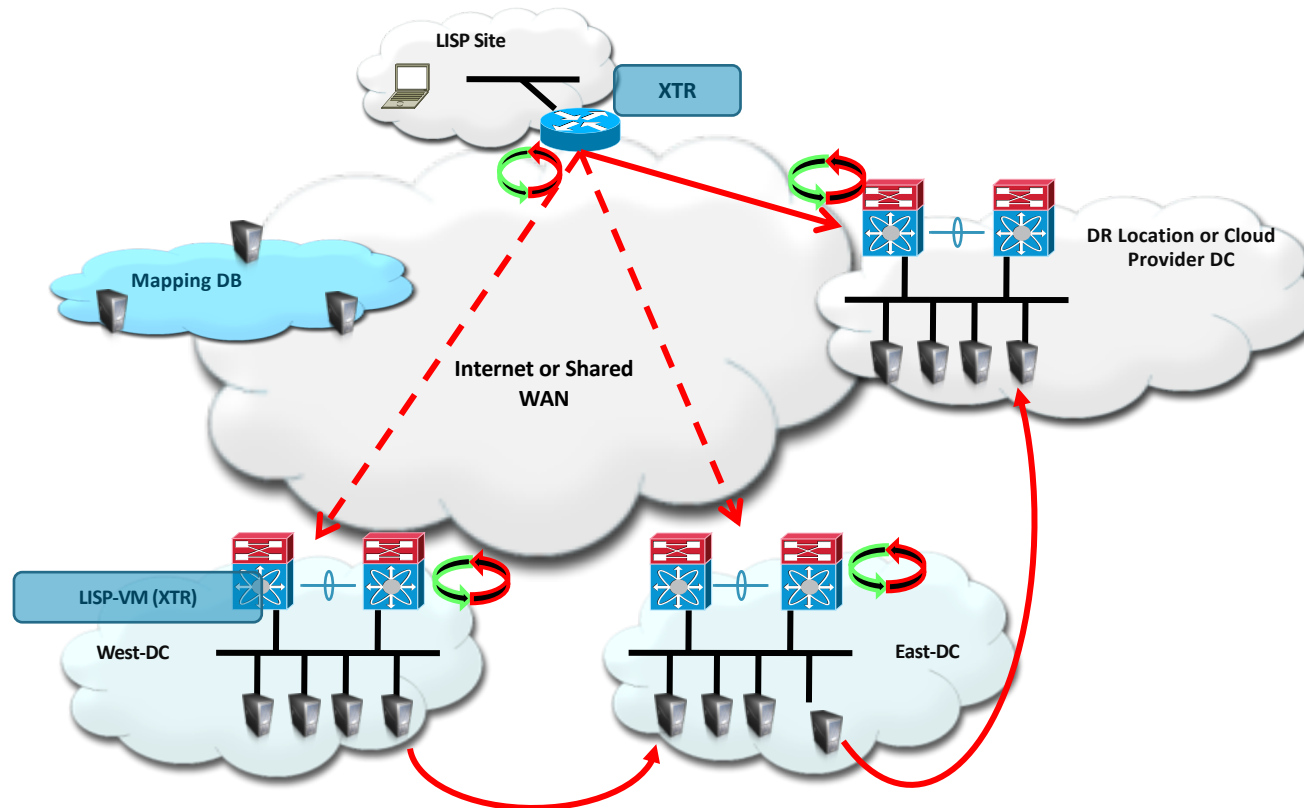
- ESM подразумевает переезд в рамках одной растянутой сети
- Чаще всего это реализация Active/Active ЦОД





# Across Subnet Mode

- ASM подразумевает переезд между разными IP сетями
- Чаще всего используется в случае Disaster Recovery





# Основные шаги

- Определение факта переезда хоста
- Регистрация хоста в mapping системе
- Уведомление всех хTR
  - обновление таблиц маршрутизации (map-notify)
  - обновление LISP кэша



# Требования и ограничения ASM

- xTR маршрутизатор должен быть шлюзом по-умолчанию
- проху-арп должен быть включён
- MAC адреса xTR шлюза должен быть одинаковым на всех xTR
- Все xTR должны регистрировать одинаковые префиксы
- Хосты после переезда не должны молчать

# Настройка ASM



Networking  
For everyone

```
router lisp
 locator-set SET1
  10.12.100.1 priority 1 weight 50
  10.12.100.5 priority 1 weight 50
 exit
!
eid-table default instance-id 0
 database-mapping 192.168.0.0/16 locator-set SET1
 dynamic-eid MOBILITY-ASM-EXAMPLE
  database-mapping 192.168.100.0/24 locator-set SET1
  map-notify-group 239.1.1.100
 exit
!
exit
!
ipv4 itr map-resolver 192.168.255.1
ipv4 itr
ipv4 etr map-server 192.168.255.1 key C!sc0123
ipv4 etr
exit

interface vlan100
 ip address 192.168.100.2 255.255.255.0
 standby 100 ip 192.168.100.1
 standby 100 mac-address dead.beef.0100
 lisp mobility MOBILITY-ASM-EXAMPLE
```



# Требования и ограничения ESM

- xTR маршрутизатор должен быть шлюзом по-умолчанию
- Наличие L2 DCI между ЦОД
- Proxy-arp должен быть выключен
- xTR шлюзы должны иметь одинаковые HSRP VIP и VMAC
- MAC адреса xTR шлюза должен быть одинаковым на всех xTR
- Все xTR должны регистрировать одинаковые префиксы
- Хосты после переезда не должны молчать

# Настройка ESM



Networking  
For everyone

```
router lisp
 locator-set SET1
  10.12.100.1 priority 1 weight 50
  10.12.100.5 priority 1 weight 50
 exit
!
eid-table default instance-id 0
 database-mapping 192.168.0.0/16 locator-set SET1
 dynamic-eid MOBILITY-ESM-EXAMPLE
  database-mapping 192.168.100.0/24 locator-set SET1
  map-notify-group 239.1.1.100
 exit
!
exit
!
ipv4 itr map-resolver 192.168.255.1
ipv4 itr
ipv4 etr map-server 192.168.255.1 key C!sc0123
ipv4 etr
exit

interface vlan100
 ip address 192.168.100.2 255.255.255.0
 standby 100 ip 192.168.100.1
 standby 100 mac-address dead.beef.0100
 lisp mobility MOBILITY-ESM-EXAMPLE
 lisp extended-subnet-mode
```





Networking  
For everyone