

LISP の設定およびトラブルシューティング

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[設定](#)

[R1の設定](#)

[R4の設定](#)

[R5 : マップリゾルバの設定](#)

[R7:MAP-Server Config](#)

[トラブルシュート](#)

[xTR- R1のデバッグ](#)

[Map-Resolverパケットフロー](#)

[マップサーバパケットフロー](#)

[xTR2-R4パケットフロー](#)

[パケット キャプチャ](#)

概要

Cisco Locator/ID Separation Protocol(LISP)は、2つの新しいネームスペースを作成することで、現在のIPアドレスのセマンティクスを変更します。エンドホストに割り当てられるエンドポイント識別子(EID)と、グローバルルーティングシステムを構成するデバイス (主にルータ) に割り当てられるルーティングロケータ(RLOC)です。

ルータに完全なインターネットルーティングテーブルがある場合、メモリとプロセスの使用率が必要であり、LISPはメモリ使用率の削減に役立ちます。

前提条件

LISP に関する基本的な知識があることが推奨されます。

使用するコンポーネント

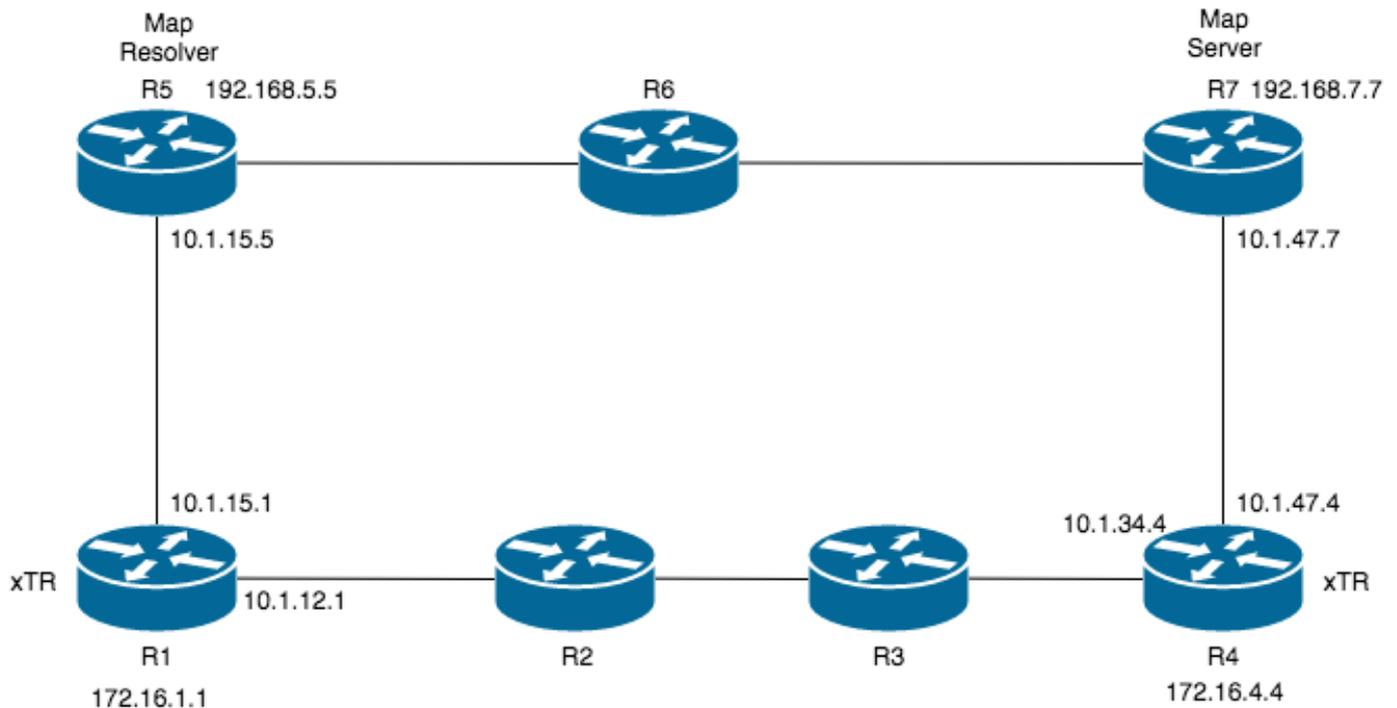
このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

設定

ネットワーク図

続く画像はこのドキュメントの他のサンプルトポロジとして使用される場合があります。



xTR = LISP ルータはトラフィック フローの方向に応じて ITR または ETR となることがあります。トラフィックが LISP ルータから外向きの場合、そのフローの ITR になり、受信エンド LISP ルータはそのルータの ETR になります。

ITR = 入力トンネル ルータ

ETR = 出力トンネル ルータ

マップ リゾルバ (MR) = マップ リゾルバは、EID から RLOC へのマッピングを解決する際に、LISP サイト ITR が LISP マップ要求クエリを送信する、LISP インフラストラクチャ デバイスです。R5はこの記事のMRです。

マップ サーバ (MS) = マップ サーバは、LISP サイト ETR がその EID プレフィクスによって登録される LISP インフラストラクチャ デバイスです。マップ サーバは、登録された EID プレフィクスの集約を LISP マッピング システムへアドバタイズします。すべてのLISPサイトは、LISPマッピングシステムを使用してEIDからRLOCへのマッピングを解決します。R7は、この記事のMSです。

エンドポイント識別子 (EID) アドレス : EID アドレスはエンドポイントを特定する IP アドレスおよびプレフィクスから構成されます。LISP サイト間の EID 到達可能性は EID から RLOC へのマッピングを解決することにより実現されます。

ルート ロケータ (RLOC) アドレス : RLOC アドレスは IP ネットワークのさまざまなルータを特定する IP アドレスおよびプレフィクスから構成されます。RLOC 空間内の到達可能性は従来のルーティング方式により実現されます。

ALT (代替論理トポロジ) :R6を通過するLink Connecting Map Resolver and Map Serverは、この図のALTであり、2つの間のコントロールプレーン通信にのみ使用されます。このリンクは、xTR間の実際のトラフィックフローには使用されません。

alt-vrf : このVirtual Routing and Forwarding(VRF)は、Locator/ID Separation Protocol(LISP)が代替の論理IDからルーティングロケータ(EID-to-RLOC)マッピングのマップ要求を直接送信するとき使用するIPv4アドレスファミリを設定しますトポロジ(ALT)

R1の設定

```
!  
router lisp  
database-mapping 172.16.1.1/32 10.1.12.1 priority 5 weight 100 -----> EID Mapping with RLOC  
  ipv4 itr map-resolver 192.168.5.5  
  ipv4 itr  
ipv4 etr map-server 192.168.7.7 key cisco ---> ETR will send the map-register message to map  
server for EID  
  ipv4 etr  
  exit  
!
```

R4の設定

```
!  
router lisp  
database-mapping 172.16.4.4/32 10.1.34.4 priority 5 weight 100 -----> EID Mapping with RLOC  
ipv4 itr map-resolver 192.168.5.5  
  ipv4 itr  
ipv4 etr map-server 192.168.7.7 key cisco ---> ETR will send the map-register message to map  
server for EID  
  ipv4 etr  
  exit  
!
```

R5 : マップリゾルバの設定

Map-Resolvedでは、MRとMSの間のMPBGPピアリングを形成するために使用され、xTRによってMSに登録されたリモートサイトのEIDを共有するために使用される、alt-vrfとしてvrfを定義することが必須です。

```
!  
vrf definition lisp  
  rd 100:1  
  !  
  address-family ipv4  
  route-target export 100:1  
  route-target import 100:1  
  exit-address-family  
!  
!  
interface Tunnell  
  vrf forwarding lisp  
  ip address 10.1.45.4 255.255.255.0  
  tunnel source Ethernet0/1  
  tunnel destination 10.1.67.7  
!  
!  
router lisp  
  ipv4 map-resolver  
ipv4 alt-vrf lisp >>> This command defines "lisp" as the alt-vrf.  
  exit  
!
```

```
router bgp 65000
!
address-family ipv4 vrf lisp
neighbor 10.1.45.5 remote-as 65000
neighbor 10.1.45.5 activate
exit-address-family
!
```

R7:MAP-Server Config

MRと同様に、MSでもalt-vrfを設定する必要があります。

```
!
router lisp
site 1
authentication-key cisco
eid-prefix 172.16.4.4/32 accept-more-specifics
exit
!
site 2
authentication-key cisco
eid-prefix 172.16.1.1/32 accept-more-specifics
exit
!
ipv4 map-server
ipv4 alt-vrf lisp >>>>>> ALT VRF is lisp
exit
!
vrf definition lisp
rd 100:1
!
address-family ipv4
route-target export 100:1
route-target import 100:1
exit-address-family
!
!
interface Tunnell
vrf forwarding lisp
ip address 10.1.45.5 255.255.255.0
tunnel source Ethernet0/0
tunnel destination 10.1.56.5
!
router bgp 65000
!
address-family ipv4 vrf lisp
redistribute lisp
neighbor 10.1.45.4 remote-as 65000
neighbor 10.1.45.4 activate
exit-address-family
!
end
```

確認

LISP通信をトリガーするには、次のいずれかの条件を満たす必要があります。

1. デフォルトルートは、xTRでnull 0をポイントする必要があります。
2. リモートxTRのEIDへの特定のルートは、どのxTRにも存在しません。

次に、動作の順序を示します。

1. 両方のETRは、EIDとRLOCアドレスのマップサーバにmap-registerメッセージを送信する必要があります。
2. ITRからETRへのping(172.16.1.1から172.16.4.4など)が実行されると、ITR 172.16.1.1はmap-requestメッセージをmap-resolver 172.16.5.5に送信し、map-resolverは要求をALTトポロジを介してマップサーバに転送します。
3. MSはMRから要求を受信し、同じマップ要求をリモートETRに転送します。
4. ETRはmap-requestを受信すると、RLOCアドレスを使用してITRに直接応答します。

```
R1_XTR#sh ip route 172.16.4.4 -----> R4's EID
% Subnet not in table
```

```
R1_XTR#sh ip route 0.0.0.0
Routing entry for 0.0.0.0/0, supernet
  Known via "static", distance 1, metric 0 (connected), candidate default path
  Routing Descriptor Blocks:
    * directly connected, via Null0
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

上に示すように、R4のEIDにルーティングします。17.16.4.4はルーティングテーブルにありません。代わりに、null0を指すデフォルトルートが静的に設定されました。必要なトリガー条件が満たされ、17.16.4.4へのpingがLISPカプセル化をトリガーするようになりました。

```
R1_XTR#ping 172.16.4.4 source lo1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.4.4, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.1.1
..!!!
Success rate is 60 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 1/4/7 ms
R1_XTR#
```

上記のpingが機能するためには、宛先xTRに関する情報がLISP通信を介してR4からR1に送信されました。

```
R1_XTR#sh ip lisp map-cache
LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 2 entries

0.0.0.0/0, uptime: 06:10:24, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
172.16.4.4/32, uptime: 05:55:27, expires: 18:04:32, via map-reply, complete
Locator    Uptime    State      Pri/Wgt
10.1.34.4  05:55:27  up         1/100
```

トラブルシューティング

次に、LISPパケットフローを確認するために取得したデバッグ出力とパケットキャプチャを示します。情報をキャプチャするために、次のdebugコマンドが有効になりました。「debug lisp control-plane all」

注：debugコマンドは大量のデータを生成するため、制御された環境で実行する必要があります。

xTR-R1のデバッグ

次のデバッグメッセージでは、R1がEIDをMSに登録し、MSが確認応答します。同様に、R4もEIDをMSに登録します。

```
*Oct 16 12:46:09.398: LISP-0: IPv4 Map Server IID 0 192.168.7.7, Sending map-register (src_rloc 10.1.15.1) nonce 0xBEB73F0C-0xFE3EBC4E.
```

```
*Oct 16 12:46:09.403: LISP: Processing received Map-Notify message from 192.168.7.7 to 10.1.15.1
```

ここで、R1からR4のEIDに対してpingが開始され、R1のEIDを送信元とし、R1はすぐにMRにマップ要求パケットを送信します。

```
R1_XTR#ping 172.16.4.4 source 172.16.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.4.4, timeout is 2 seconds:
```

```
Packet sent with a source address of 172.16.1.1
```

```
*Oct 16 12:46:23.380: LISP: Send map request type remote EID prefix
```

```
*Oct 16 12:46:23.380: LISP: Send map request for EID prefix IID 0 172.16.4.4/32
```

```
*Oct 16 12:46:23.380: LISP-0: Remote EID IID 0 prefix 172.16.4.4/32, Send map request (1) (sources: <signal>, state: incomplete, rlocs: 0).
```

```
*Oct 16 12:46:23.380: LISP-0: AF IPv4, Sending map-request from 10.1.12.1 to 172.16.4.4 for EID 172.16.4.4/32, ITR-RLOCs 1, nonce 0x99255979-0x30A1BAC1 (encap src 10.1.15.1, dst 192.168.5.5).
```

パケットを受信したMRは、このEIDに登録されているxTRを識別するためにMSにコンタクトし、R4にマップ要求メッセージを転送します。R4はRLOCを使用してR1にマップ応答を送信します。

。

```
*Oct 16 12:46:23.389: LISP: Processing received Map-Reply message from 10.1.34.4 to 10.1.12.1
```

```
*Oct 16 12:46:23.389: LISP: Received map reply nonce 0x99255979-0x30A1BAC1, records 1
```

```
*Oct 16 12:46:23.389: LISP: Processing Map-Reply mapping record for IID 0 172.16.4.4/32, ttl 1440, action none, authoritative, 1 locator
```

```
10.1.34.4 pri/wei=1/100 LpR
```

```
*Oct 16 12:46:23.389: LISP-0: Map Request IID 0 prefix 172.16.4.4/32 remote EID prefix[LL], Received reply with rtt 9ms.
```

```
*Oct 16 12:46:23.389: LISP: Processing mapping information for EID prefix IID 0 172.16.4.4/32
```

Map-Resolverパケットフロー

次に示すように、MRは最初にR1からマップ要求メッセージを受信し、172.16.4.4のRLOCを認識します。次に、MSから学習したEIDで一致するBGP lisp vrfテーブルを確認し、一致MRにマップ要求ををします。

```
LISP_Resolver#show ip bgp vpnv4 vrf lisp
```

```
BGP table version is 3, local router ID is 192.168.5.5
```

```
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: 100:1 (default for vrf lisp)
```

```
*>i 172.16.1.1/32 10.1.45.5 1 100 0 ?
```

```
*>i 172.16.4.4/32 10.1.45.5 1 100 0 ?
```

```
*Oct 16 12:46:23.384: LISP: Processing received Map-Request message from 10.1.12.1 to 172.16.4.4  
*Oct 16 12:46:23.384: LISP: Received map request for IID 0 172.16.4.4/32, source_eid IID 0  
172.16.1.1, ITR-RLOCs: 10.1.12.1, records 1, nonce 0x99255979-0x30A1BAC1  
*Oct 16 12:46:23.384: LISP-0: AF IID 0 IPv4, Forwarding map request to 172.16.4.4 on the ALT.
```

注：ログメッセージには、map-requestが172.16.4.4に転送されていることが示されていますが、BGPテーブルのネクストホップエントリに従って実際にMSに送信されます。

マップサーバパケットフロー

MS上で実行されるデバッグでは、R1とR4の両方からそれぞれのETRを最初に登録するためにMap-Registerメッセージが送信されます。

```
*Oct 16 12:46:09.398: LISP: Processing Map-Register mapping record for IID 0 172.16.1.1/32, ttl  
1440, action none, authoritative, 1 locator  
10.1.12.1 pri/wei=5/100 LpR  
*Oct 16 12:46:09.398: LISP-0: MS registration IID 0 prefix 172.16.1.1/32 10.1.15.1 site 2,  
Updating.  
*Oct 16 12:46:41.445: LISP: Processing Map-Register mapping record for IID 0 172.16.4.4/32, ttl  
1440, action none, authoritative, 1 locator  
10.1.34.4 pri/wei=1/100 LpR  
*Oct 16 12:46:41.445: LISP-0: MS registration IID 0 prefix 172.16.4.4/32 10.1.47.4 site 1,  
Updating.
```

これで、両方のxTRがEIDを正常に登録できました。

R7#show lisp site detail

LISP Site Registration Information

Site name: 1

Allowed configured locators: any

Allowed EID-prefixes:

EID-prefix: 172.16.4.4/32

```
First registered: 05:02:48 Routing table tag: 0  
Origin: Configuration, accepting more specifics  
Merge active: No  
Proxy reply: No  
TTL: 1d00h  
State: complete
```

Registration errors:

```
Authentication failures: 0  
Allowed locators mismatch: 0
```

```
ETR 10.1.47.4, last registered 00:00:21, no proxy-reply, map-notify  
TTL 1d00h, no merge, hash-function sha1, nonce 0x56D89121-0xC39C2892  
state complete, no security-capability  
xTR-ID 0xF7DE6C93-0x06F8DDA4-0x7D6400B1-0x19EC9669  
site-ID unspecified
```

Locator	Local	State	Pri/Wgt
10.1.34.4	yes	up	1/100

Site name: 2

Allowed configured locators: any

Allowed EID-prefixes:

EID-prefix: 172.16.1.1/32

```
First registered: 05:02:46  
Routing table tag: 0  
Origin: Configuration, accepting more specifics
```

```
Merge active:          No
Proxy reply:          No
TTL:                  1d00h
State:                 complete
Registration errors:
  Authentication failures: 0
  Allowed locators mismatch: 0
ETR 10.1.15.1, last registered 00:00:50, no proxy-reply, map-notify
  TTL 1d00h, no merge, hash-function sha1, nonce 0xBEB73F0C-0xFE3EBC4E
  state complete, no security-capability
  xTR-ID 0xCF7E1300-0x302FF91A-0x1C2D0499-0x8A105258
  site-ID unspecified
Locator   Local  State      Pri/Wgt
10.1.12.1 yes    up        5/100
```

R1からpingが実行され、MRがMSにマップ要求メッセージを送信すると、MSで次のログが表示されます。

```
*Oct 16 12:46:23.388: LISP: Processing received Map-Request message from 10.1.12.1 to 172.16.4.4
*Oct 16 12:46:23.388: LISP: Received map request for IID 0 172.16.4.4/32, source_eid IID 0
172.16.1.1, ITR-RLOCs: 10.1.12.1, records 1, nonce 0x99255979-0x30A1BAC1
*Oct 16 12:46:23.388: LISP-0: MS EID IID 0 prefix 172.16.4.4/32 site 1, Forwarding map request
to ETR RLOC 10.1.34.4.
```

xTR2-R4パケットフロー

R4で次のイベントが発生します。

1. R4は、R7からLISPカプセル化メッセージ(MS)を受信します。
2. パケットはカプセル化解除され、R1が以前にR5に送信した同じMap-Request(MAP-Request)であることが判明しました。これは、後でMRからMSに転送されたMSです。
3. 次に、R4はMap-ReplyメッセージをR1に直接送信します。

```
*Oct 16 13:32:40.700: LISP: Processing received Encap-Control message from 10.1.47.7 to
10.1.34.4
*Oct 16 13:32:40.702: LISP: Processing received Map-Request message from 10.1.12.1 to 172.16.4.4
*Oct 16 13:32:40.702: LISP: Received map request for IID 0 172.16.4.4/32, source_eid IID 0
172.16.1.1, ITR-RLOCs: 10.1.12.1, records 1, nonce 0x188823A0-0xAFF029C8
*Oct 16 13:32:40.702: LISP: Processing map request record for EID prefix IID 0 172.16.4.4/32
*Oct 16 13:32:40.702: LISP-0: Sending map-reply from 10.1.34.4 to 10.1.12.1.
```

パケットキャプチャ

MR

次のパケットキャプチャは、R4のR1からのMap-Request用です。

```
Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.15.1 (10.1.15.1), Dst: 192.168.5.5 (192.168.5.5)
  Version: 4
  Header Length: 20 bytes
  Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP 0x30: Class Selector 6; ECN: 0x00: Not-ECT (Not
ECN-Capable Transport))
  Total Length: 120
  Identification: 0x1446 (5190)
  Flags: 0x00
  Fragment offset: 0
```

Time to live: 31

Protocol: UDP (17)

Header checksum: 0xa7c0 [validation disabled]

Source: 10.1.15.1 (10.1.15.1)

Destination: 192.168.5.5 (192.168.5.5)

[Source GeoIP: Unknown]

[Destination GeoIP: Unknown]

User Datagram Protocol, Src Port: 4342 (4342), Dst Port: 4342 (4342)

Locator/ID Separation Protocol

Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.12.1 (10.1.12.1), Dst: 172.16.4.4 (172.16.4.4)

Version: 4

Header Length: 20 bytes

Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP 0x30: Class Selector 6; ECN: 0x00: Not-ECT (Not ECN-Capable Transport))

Total Length: 88

Identification: 0x1445 (5189)

Flags: 0x00

Fragment offset: 0

Time to live: 32

Protocol: UDP (17)

Header checksum: 0xbf7a [validation disabled]

Source: 10.1.12.1 (10.1.12.1)

Destination: 172.16.4.4 (172.16.4.4)

[Source GeoIP: Unknown]

[Destination GeoIP: Unknown]

User Datagram Protocol, Src Port: 4342 (4342), Dst Port: 4342 (4342)

Locator/ID Separation Protocol

MS上

マップレジスタパケットは次のようにキャプチャされます。

Internet Protocol Version 4, Src: **10.1.47.4 (10.1.47.4)**, Dst: **192.168.7.7 (192.168.7.7)**

User Datagram Protocol, Src Port: 4342 (4342), Dst Port: 4342 (4342)

Locator/ID Separation Protocol

0011 = Type: Map-Register (3)

.... 0... = P bit (Proxy-Map-Reply): Not set

.... .0.. = S bit (LISP-SEC capable): Not set

.... ..1. = I bit (xTR-ID present): Set

.... ...0 = R bit (Built for an RTR): Not set

.... 0000 0000 0000 000. = Reserved bits: 0x000000

....1 = M bit (Want-Map-Notify): Set

Record Count: 1

Nonce: 0x56d89121c39c2892

Key ID: 0x0001

Authentication Data Length: 20

Authentication Data: ce8f37f14c76d49e52717d1c5407e638e2733015

Mapping Record 1, **EID Prefix: 172.16.4.4/32**, TTL: 1440, Action: No-Action, Authoritative

Record TTL: 1440

Locator Count: 1

EID Mask Length: 32

000. = Action: No-Action (0)

...1 = Authoritative bit: Set

.... .000 0000 0000 = Reserved: 0x0000

0000 = Reserved: 0x0000

.... 0000 0000 0000 = Mapping Version: 0

EID Prefix AFI: IPv4 (1)

EID Prefix: 172.16.4.4 (172.16.4.4)

Locator Record 1, **Local RLOC: 10.1.34.4**, Reachable, Priority/Weight: 1/100, Multicast
Priority/Weight: 255/0

xTR-ID: f7de6c9306f8dda47d6400b119ec9669

Site-ID: 0000000000000000

R1上

R4から受信されるR1でキャプチャされたMap-Replyメッセージ

```
Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.34.4 (10.1.34.4), Dst: 10.1.12.1 (10.1.12.1)
User Datagram Protocol, Src Port: 4342 (4342), Dst Port: 4342 (4342)
Locator/ID Separation Protocol
  0010 .... = Type: Map-Reply (2)
  .... 0... = P bit (Probe): Not set
  .... .0.. = E bit (Echo-Nonce locator reachability algorithm enabled):
Not set
  .... ..0. .... = S bit (LISP-SEC capable): Not set
  .... ...0 0000 0000 0000 0000 = Reserved bits: 0x000000
Record Count: 1
Nonce: 0xe9ee73f07b0cb7d6
Mapping Record 1, EID Prefix: 172.16.4.4/32, TTL: 1440, Action: No-Action, Authoritative
  Record TTL: 1440
  Locator Count: 1
  EID Mask Length: 32
  000. .... = Action: No-Action (0)
  ...1 .... = Authoritative bit: Set
  .... .000 0000 0000 = Reserved: 0x0000
  0000 .... = Reserved: 0x0000
  .... 0000 0000 0000 = Mapping Version: 0
  EID Prefix AFI: IPv4 (1)
  EID Prefix: 172.16.4.4 (172.16.4.4)
  Locator Record 1, Local RLOC: 10.1.34.4, Reachable, Priority/Weight: 1/100, Multicast
Priority/Weight: 255/0
```