

Identificar e Solucionar Problemas de Estabelecimento de Túnel PMIP em Roteadores IOS XE

Contents

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[MAG não estabelece túnel PMIPv6 em direção ao LMA.](#)

[O MAG não estabeleceu o túnel PMIPv6 em direção ao LMA \(troca de pacotes PBU e PBA\).](#)

[PMIPv6 volta para o LMA](#)

[Informações adicionais](#)

Introdução

Este documento descreve como solucionar problemas de tecnologias PMIPv6 para Cisco IOS® XE.

Pré-requisitos

Requisitos

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento destes tópicos:

- [Mobilidade IP: Guia de configuração de PMIPv6, Cisco IOS XE 17.x](#)
- [Guias de implantação LTE Verizon 4G para Cisco ISR e CGR: Implantação de rede privada](#)

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas no software Cisco IOS XE.

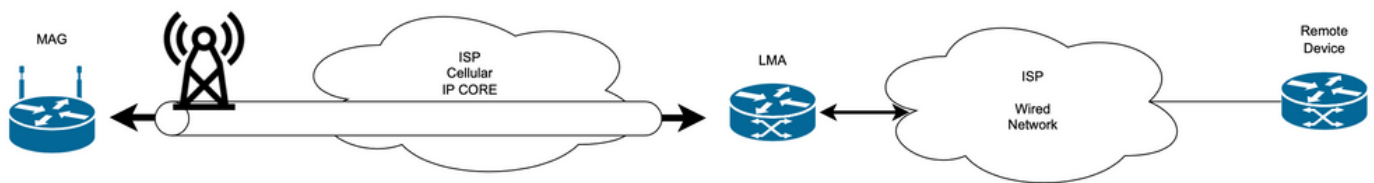
As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

Informações de Apoio

Ao solucionar problemas de tecnologias de IP móvel, a principal preocupação é ter um bom sinal entre a interface do celular e o RNC (Radio Network Controller). Seu ISP (Provedor de serviços de Internet) fornece o endereço IP que você usa para estabelecer o túnel entre o Gateway de acesso à mobilidade (MAG) e a âncora de mobilidade local (LMA).

MAG não estabelece túnel PMIPv6 em direção ao LMA.

Esta seção fornece uma solução para o problema comum de criação de Tunnel0 em MAG. Este diagrama de rede é usado como exemplo.



Nesta figura, o MAG é incapaz de estabelecer o Tunnel0 em direção ao LMA.

```
MAG#show ip interface brief | exclude unassigned
Interface          IP-Address      OK? Method Status  Protocol
Cellular0/1/0      203.0.113.1     YES NVRAM  up      up
Ethernet0/1        198.51.100.254 YES NVRAM  up      up
```

Faça o diagnóstico do problema

1. Revise a configuração no Mobile Access Gateway (MAG) e confirme se as informações fornecidas pelo ISP estão corretas:
 - APN = Define a conectividade de dados com a rede de Pacote de Núcleo IP local para a conectividade celular
 - NAI = ID de rede do MAG para o ISP
 - Endereço IP do LMA = endereço IP fornecido pelo ISP local

Essas informações são encontradas na interface do celular.

<#root>

```
Router#sh cellular 0/1/0 all
Hardware Information
=====
Modem Firmware Version = <version>
Modem Firmware built = 2015/03/04 21:30:23
Hardware Version = 1.0
```

Device Model ID: xxxx
Package Identifier ID: Cisco ID
International Mobile Subscriber Identity (IMSI) = 310410901877700

International Mobile Equipment Identity (IMEI) = ~~xxxxxxxxxxxxxxxx~~

Integrated Circuit Card ID (ICCID) = < ICCID Number >
Mobile Subscriber Integrated Services
Digital Network-Number (MSISDN) = < MSISDN ID >
Modem Status = Online
Current Modem Temperature = 33 deg C
PRI SKU ID = <SKU ID>, PRI version = 005.026, Carrier = ISP
OEM PRI version = <version>

Exemplo de configuração do roteador.

Campos-chave de configuração
<pre><#root> ipv6 mobile pmipv6-domain LMA-DOMAIN replay-protection timestamp window 255 encap gre-ipv4 lma LMA_SVC ipv4-address nai IMSI@APN lma LMA_SVC ipv6 mobile pmipv6-mag domain LMA-DOMAIN role 3GPP</pre>

```
apn

address dynamic
roaming interface Cellular0/1/0 priority 1 egress-ATT LTE label MAG replay-protection timestamp window
no generate grekey
ignore grekey

interface Loopback0 < Logical Mobile Node Interface >

lma LMA_SVC LMA-DOMAIN
ipv4-address

encap gre-ipv4
logical-mn IMSI@

mobile network Ethernet0/1 < Interface to be advertised over the Tunnel0>

home interface Loopback0 < Logical Mobile Node Interface >
```

Exemplo de configuração

```
<#root>

ipv6 mobile pmipv6-domain LMA-DOMAIN
replay-protection timestamp window 255
encap gre-ipv4
lma LMA_SVC

ipv4-address 203.0.113.10

nai 310410901877700@13511.mcs

lma LMA_SVC
ipv6 mobile pmipv6-mag MAG819 domain LMA-DOMAIN
role 3GPP
```

```

apn 13511.mcs

address dynamic
roaming interface Cellular0/1/0 priority 1 egress-ATT LTE label MAG replay-protection timestamp window
no generate grekey
ignore grekey
interface Loopback0
lma LMA_SVC LMA-DOMAIN

ipv4-address 203.0.113.10

encap gre-ipv4

logical-mn 310410901877700@13511.mcs

mobile network Ethernet0/1

home interface Loopback0

```

2. Valide o status do MAG. O estado INIT indica que o MAG tenta se conectar ao LMA.

<#root>

a) non-working example

MAG#

show ipv6 mobile pmipv6 mag binding

Total number of bindings: 1

[Binding][MN]: Domain: LMA-DOMAIN, Nai: 310410901877700@13511.mcs

[Binding][MN]:

State: INIT

[Binding][MN]: Interface: Loopback0

[Binding][MN]:

HoA: 0.0.0.0, Att: 4, l1id: 310410901877700@135

[Binding][MN]: HNP: 0

[Binding][MN]: APN: 13511.mcs

[Binding][MN][LMA]: Id: LMA_SVC

[Binding][MN][LMA]: Lifetime: 0

[Binding][MN]: Yes

[Binding][MN][Mobile Network]: Ethernet0/1

[Binding][MN][PATH]: interface: Cellular0/1/0, Label: MAG

State: PATH_INIT

Refresh time: 0(sec), Refresh time Remaining: 0(sec)

b) working example

```
MAG#show ipv6 mobile pmipv6 mag binding
```

```
Total number of bindings: 1
```

```
-----  
[Binding][MN]: Domain: LMA-DOMAIN, Nai: 310410901877700@13511.mcs  
[Binding][MN]:
```

```
State: ACTIVE
```

```
[Binding][MN]: Interface: Loopback0  
[Binding][MN]:
```

```
Hoa: x.x.x.x, Att: 4, llid: 310410901877700@135
```

```
[Binding][MN]: HNP: 0  
[Binding][MN]: APN: 13511.mcs  
[Binding][MN][LMA]: Id: LMA_SVC  
[Binding][MN][LMA]: Lifetime: 3600  
[Binding][MN]: Yes  
[Binding][MN][Mobile Network]: Ethernet0/1  
[Binding][MN][PATH]: interface: Cellular0/1/0, Label: MAG  
State: PATH_ACTIVE  
Tunnel: Tunnel0  
Refresh time: 300(sec), Refresh time Remaining: 299(sec)  
[Binding][MN][PATH][GREKEY]: Upstream: 0, Downstream: 0  
-----
```

3. Valide o status do MAG no roteador. As mensagens de interesse são PBUs e PBAs, que são a solicitação e a resposta para a vinculação do MAG à LMA.

```
<#root>
```

```
MAG#show ipv6 mobile pmipv6 mag stats
```

```
-----  
[MAG819]: Total Bindings      : 1
```

```
[MAG819]: PBU Sent           : 6
```

```
[MAG819]: PBA Rcvd          : 0
```

```
[MAG819]: PBRI Sent         : 0
```

```
[MAG819]: PBRI Rcvd         : 0
```

```
[MAG819]: PBRA Sent         : 0
```

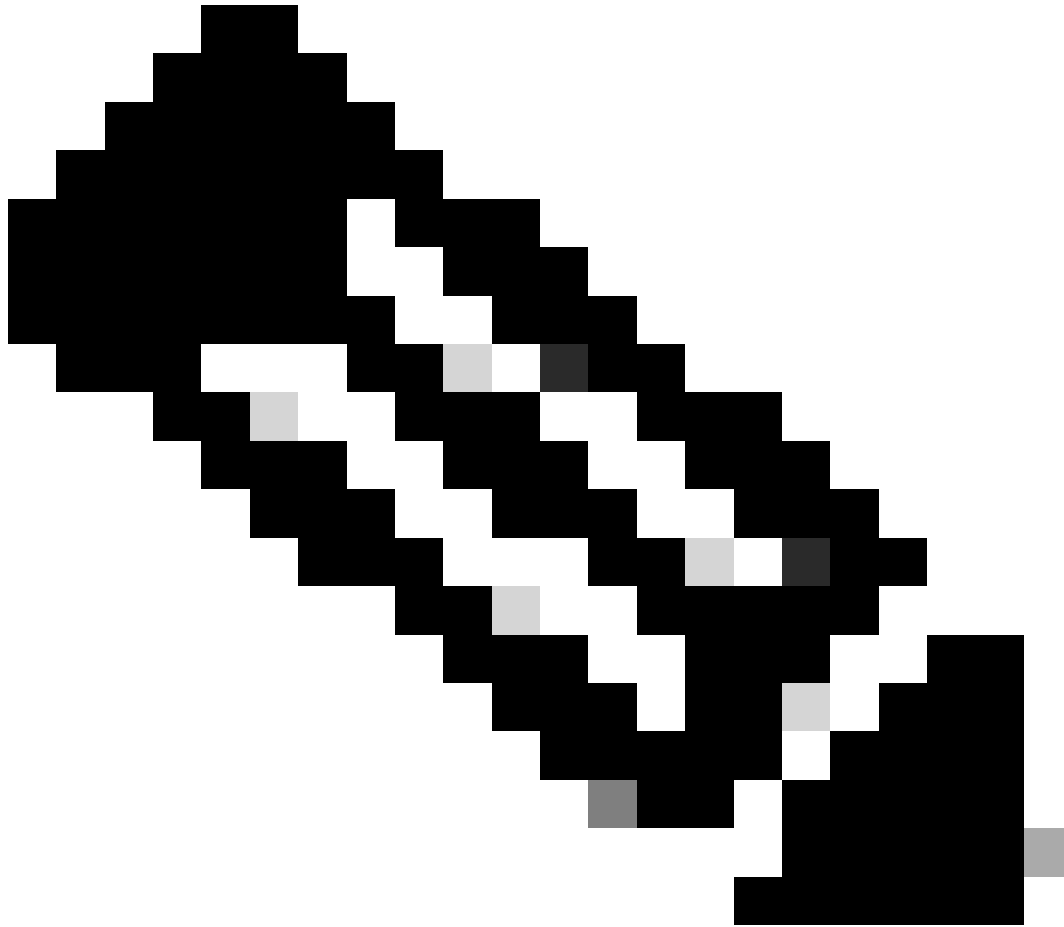
```
[MAG819]: PBRA Rcvd         : 0
```

```
[MAG819]: No Of handoff     : 0
```

```
Detailed Statistics Information
```

```
< snip >
```

4. Valide se a interface do Celular tem um bom sinal em direção ao ISP.



Nota: A solução de problemas de celular está fora do escopo deste documento.

5. Ative as depurações na plataforma para validar a troca de mensagens entre o MAG e o LMA.

<#root>

MAG#debug ipv6 mobile mag events

```
*Apr 14 20:53:30.772: PMIPv6 RIB_RWATCH: Debugging is ON
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_LMN_EVENT]: Attach Timer expired
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_LMN_EVENT]: Event received Attach timer expiry in state: LMN_READY, new s
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_LMN_EVENT]: Logical MN (310410901877700@13511.mcs) sending Attach trigger
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_LMN_EVENT]: Starting Logical MN attach timer, period (5000)
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Trigger request received (Session create trigger) from (31041
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Trigger attach request received
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Event received Old MN intf attached for Nai: 310410901877700@
```

```
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:33.397: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Retx Timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:33.397: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received ReTx timer exhausted for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:33.397: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received Last path Down for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:33.397: [PMIPV6_MAG_EVENT]:
```

Event received New MN intf attached for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cellular

```
*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer, period (1000)
*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 152 with tlv length 140
*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MAG_EVENT]:
```

PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs

```
*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Retx Timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]:
```

Event received PBU Retx timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cellular

```
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 152 with tlv length 140
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer for Nai: 310410901877700@13511.mcs, period (1000)
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13511.mcs
```

Registros importantes a serem considerados:

A) O MAG inicia a conexão com a LMA.

*Abr 14 20:53:33.397: [PMIPV6_MAG_EVENT]: O evento recebeu um novo intf MN anexado para Nai: 310410901877700@13511.mcs na máquina de estado de caminho, caminho: Celular 0/1/0, estado: PATH_NULL, novo estado: PATH_INIT

B) Uma mensagem PBU enviada ao LMA para estabelecer o túnel 0

*Abr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Mensagem PBU enviada para Nai: 310410901877700@13511.mcs

C) O MAG não recebe a confirmação (PBA) da LMA. O MAG tenta enviar outro PBU para estabelecer o túnel.

*Abr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Evento recebido temporizador PBU Retx expirado para Nai: 310410901877700@13511.mcs na máquina de estado de caminho, caminho: Celular 0/1/0, estado: PATH_INIT, novo estado: PATH_INIT

6. Continue com um EPC (Embedded Packet Capture) para validar se o LMA não envia pacotes PBA. [Embedded Packet Capture Configuration Guide \(Guia de Configuração de Captura de Pacotes Incorporados\)](#).

<#root>

MAG#


```
monitor capture cap control-plane both access-list tac buffer size 10
```

MAG#

```
monitor capture cap start
```

< wait at least 3 minutes >

MAG#

```
show monitor capture cap buffer brief
```

#	size	timestamp	source	destination	dscp	protocol
0	194	0.000000	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
1	194	1.024000	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
2	194	3.075008	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
3	194	7.109994	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
4	194	15.178991	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
5	194	31.246041	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
6	194	65.757016	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
7	194	66.780010	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
8	194	68.828011	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
9	194	72.861014	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP
10	194	80.931003	203.0.113.2	-> 203.0.113.10	0 BE	UDP

A captura de pacotes mostra que o endereço IP 203.0.113.2 (endereço atribuído pelo ISP) está enviando os pacotes de PBU para o 203.0.113.10 do endereço IP do LMA.

Para obter mais detalhes, a captura pode ser exportada para o bootflash com o comando `monitor capture cap export bootflash:<name>.pcap` e carregada em um servidor `fttp` como um arquivo `.pcap`.

Na captura exportada, o MAG solicita a confirmação para o LMA, mas o LMA não envia os pacotes PBA.

No.	Time	Delta	Source	Destination	seq
1	2023-04-14 17:45:29.814945	0.000000	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
2	2023-04-14 17:45:30.838945	1.024000	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
3	2023-04-14 17:45:32.889953	2.051008	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
4	2023-04-14 17:45:36.924939	4.034986	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
5	2023-04-14 17:45:44.993936	8.068997	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
6	2023-04-14 17:46:01.060986	16.067050	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
7	2023-04-14 17:46:35.571961	34.510975	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
8	2023-04-14 17:46:36.594955	1.022994	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
9	2023-04-14 17:46:38.642956	2.048001	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
10	2023-04-14 17:46:42.675959	4.033003	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
11	2023-04-14 17:46:50.745948	8.069989	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update

```

> Frame 1: 194 bytes on wire (1552 bits), 194 bytes captured (1552 bits)
> Ethernet II, Src: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00), Dst: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
> Internet Protocol Version 4, Src: 203.0.113.2, Dst: 203.0.113.10
> User Datagram Protocol, Src Port: 5436, Dst Port: 5436
v Mobile IPv6
  Payload protocol: No Next Header for IPv6 (59)
  Header length: 18 (152 bytes)
  Mobility Header Type: Binding Update (5)
  Reserved: 0x00
  Checksum: 0x0001
  v Binding Update
    Sequence number: 90
    1... .. = Acknowledge (A) flag: Binding Acknowledgement requested
    .1. ... = Home Registration (H) flag: Home Registration
    ..0. ... = Link-Local Compatibility (L) flag: No Link-Local Address Compatibility
    ...0 ... = Key Management Compatibility (K) flag: No Key Management Mobility Compatibility
    ....0... = MAP Registration Compatibility (M) flag: No MAP Registration Compatibility
    .....0.. = Mobile Router (R) flag: No Mobile Router Compatibility
    .....1. = Proxy Registration (P) flag: Proxy Registration
    .....0 ... = Forcing UDP encapsulation (F) flag: No Forcing UDP encapsulation
    .....0... = TLV-header format (T) flag: No TLV-header format
    .....0.. = Bulk-Binding-Update flag (B): Disable bulk binding update support
    Lifetime: 900 (3600 seconds)
  > Mobility Options

```

7. Esse problema é isolado do ISP. Entre em contato com o ISP local e pergunte se o serviço para PMIP está habilitado.

O MAG não estabeleceu o túnel PMIPv6 em direção ao LMA (troca de pacotes PBU e PBA).

Faça o diagnóstico do problema

1. Revise a configuração no Mobile Access Gateway (MAG).
2. Verifique a associação entre o MAG e o LMA.

```
<#root>
```

```
MAG
```

```
#sh ipv6 mobile pmipv6 mag binding
```

```
MAG#
```

3. Valide as mensagens PBU e PBA.

```
<#root>
```

MAG#

show ipv6 mobile pmipv6 mag stats

[MAG819]: Total Bindings : 0

[MAG819]: PBU Sent : 48

[MAG819]: PBA Rcvd : 36

[MAG819]: PBRI Sent : 0

[MAG819]: PBRI Rcvd : 0

[MAG819]: PBRA Sent : 0

[MAG819]: PBRA Rcvd : 0

[MAG819]: No Of handoff : 0

<snip>

Trigger Sent Stats

Response to DHCP DISCOVER : 0 Response to DHCP REQUEST : 0

Response to ARP REQUEST : 0

Response to GARP : 0 Response to Rtr Solicitation : 0

ATTACH QUERY Sent : 0

CLEANUP INDICATION Sent : 37

Resp to MCSA CREATE REQ : 62

Resp to MCSA UPD REQ : 0

Resp to MCSA DEL REQ : 0

A) Resp to MCSA CREATE REQ indica que o MAG solicita a conexão com o LMA. Quando a LMA rejeita a PBU, o MAG começa com a mensagem CLEANUP INDICATION.

4. Habilite debug ipv6 mobile mag events para validar o código de erro que aparece no MAG.

<#root>

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Attach Timer expired

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Event received Attach timer expiry in state: LMN_READY, new s

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Logical MN (310410901877700@13511.mcs) sending Attach trigger

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Starting Logical MN attach timer, period (5000)

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger request received (Session create trigger) from (31041

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger attach request received

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received New MN intf attached for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cell

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer, period (1000)

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 160 with tlv length 148

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

message received: PBA

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

PBU rejected by LMA, NAI:310410901877700@13511.mcs, status: 130

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

PBA: nai(310410901877700@13511.mcs),nai len: 26, lli (310410901877700@135), ll len: 21, att:4, lifetime:

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received PBA reject for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cellular0/1/0,

<snip>

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_MAG_EVENT]: S

ending cleanup ind reason Last path Down, orig_event PBA reject

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Event received Cleanup request from MAG in state: LMN_READY, new state: LMN_READY

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Nai: 310410901877700@13511.mcs, Sending IPv4 address cleanup indication for address (0.0.0.0)

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Nai: 310410901877700@13511.mcs, Binding Removed

Registros importantes a serem considerados:

A) O MAG inicia a conexão com o LMA.

*Abr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: O evento recebeu um novo intf MN anexado para Nai: 310410901877700@13511.mcs na máquina de estado de caminho, caminho: Celular 0/1/0, estado: PATH_NULL, novo estado: PATH_INIT

B) PBU enviada do MAG para a LMA.

*Abr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Mensagem PBU enviada para Nai: 310410901877700@13511.mcs

C) PBA recebido da LMA.

*Abr 17 18:13:22.86: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Mensagem recebida: PBA

D) Mensagem PBU rejeitada pela LMA devido ao código 130

*Abr 17 18:13:22.86: [PMIPV6_MAG_EVENT]: PBU rejeitado por LMA, NAI:310410901877700@13511.mcs, status: 130

E) Mensagem PBA rejeitada pelo MAG devido ao código 130.

*Abr 17 18:13:22.86: [PMIPV6_MAG_EVENT]: PBA: nai(310410901877700@13511.mcs),nai len: 26, lli (310410901877700@135), ll len: 21, às:4, vida útil:0, status:130

F) O MAG volta para o estado NULL desde que os pacotes PBU e PBA sejam rejeitados.

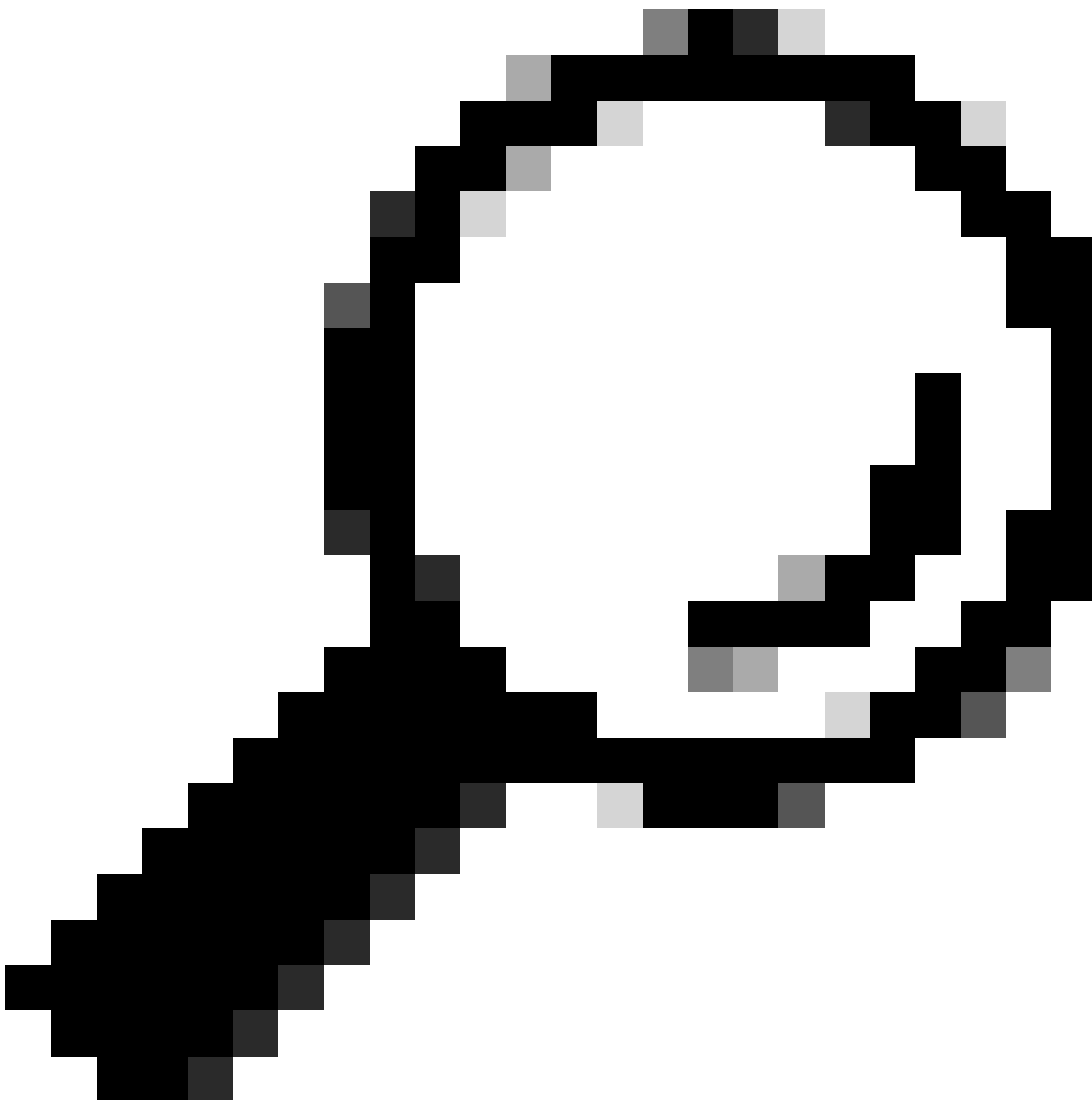
*Abr 17 18:13:22.86: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Evento recebeu rejeição de PBA para Nai: 310410901877700@13511.mcs na máquina de estado de caminho, caminho: Celular 0/1/0, estado: PATH_INIT, novo estado: PATH_NULL

G) As mensagens limpas indicam que o túnel precisa ser restabelecido em direção à LMA.

*Abr 17 18:13:22.86: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Enviando motivo da localização da limpeza Último caminho Desativado, rejeição PBA orig_event

*Abr 17 18:13:22.86: [PMIPV6_LMN_EVENT]: O evento recebeu uma solicitação de Limpeza do MAG no estado: LMN_READY, novo estado: LMN_READY

*Abr 17 18:13:22.86: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Nai: 310410901877700@13511.mcs, Enviando indicação de limpeza de endereço IPv4 para endereço (0.0.0.0)



Dica: O status na depuração é enviado pelo LMA para aceitar ou rejeitar o estabelecimento de túnel. Esses códigos podem ser vistos quando a PBA é recebida pelo MAG

PBA: nai(310410901877700@13511.mcs),nai len: 26, lli (310410901877700@135), ll len: 21, às:4, vida útil:0, status:130

Consulte os códigos de valor.

Código do valor	Descrição
0	Atualização de Associação aceita
1	Aceita, mas a descoberta de prefixo é necessária

128	Motivo não especificado
129	Administrativamente proibido
130	Recursos insuficientes
131	Registro doméstico sem suporte
132	Sub-rede não doméstica
133	Não é o agente doméstico deste nó móvel
134	Falha na detecção de endereço duplicado
135	Número de sequência fora da janela
136	Índice nonce inicial expirado
137	Índice de cuidados de nonce expirado
138	Momentos expirados
139	Alteração de tipo de registro não permitida

5. Continue com uma captura do plano de controle no roteador e valide o cabeçalho do IPv6 Móvel do pacote de confirmação.

Capturas Comparativas

Cabeçalho com Erro

```

User Datagram Protocol, Src Port: 5436, Dst Port: 5436
Mobile IPv6
  Payload protocol: No Next Header for IPv6 (59)
  Header length: 16 (136 bytes)
  Mobility Header Type: Binding Acknowledgement (6)
  Reserved: 0x00
  Checksum: 0x0000
  Binding Acknowledgement
    Status: Insufficient resources (130)
    0... .... = Key Management Compatibility (K) flag: No Key Management Mobility Compatibility
    .0.. .... = Mobile Router (R) flag: No Mobile Router Compatibility
    ..1. .... = Proxy Registration (P) flag: Proxy Registration
    ...0 .... = TLV-header format (T) flag: No TLV-header format
    .... 0... = Bulk-Binding-Update flag (B): Disabled bulk binding update support
    Sequence number: 149
    Lifetime: 0 (0 seconds)
  Mobility Options
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Mobile Node Identifier: 310410901877700@13511.mcs
    MIPv6 Option - Pad1
    > MIPv6 Option - Handoff Indicator: Handoff state unknown
    > MIPv6 Option - Access Technology Type Option: IEEE 802.11a/b/g
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Timestamp: May 8, 2023 17:33:10.175094604 UTC
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Mobile Node Link-layer Identifier
    MIPv6 Option - Pad1
    > MIPv6 Option - IPv4 Home Address Reply: Virtual : 0.0.0.0
    > MIPv6 Option - GRE Key
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Vendor Specific: 3GPP Protocol Configuration Options
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
  
```

Code 130 insufficient information

LMA did not reply with a success address to establish the tunnel

Cabeçalho sem erros


```
17 2023-05-08 11:33:15.953328 203.0.113.10 203.0.113.2 Binding Acknowledgement
header length: 10 (152 bytes)
Mobility Header Type: Binding Acknowledgement (6)
Reserved: 0x00
Checksum: 0x0000
✓ Binding Acknowledgement Accepted Binding Code 0
  Status: Binding Update accepted (0)
  0... .... = Key Management Compatibility (K) flag: No Key Management Mobility Compatibility
  .0.. .... = Mobile Router (R) flag: No Mobile Router Compatibility
  ..1. .... = Proxy Registration (P) flag: Proxy Registration
  ...0 .... = TLV-header format (T) flag: No TLV-header format
  .... 0... = Bulk-Binding-Update flag (B): Disabled bulk binding update support
  Sequence number: 150
  Lifetime: 900 (3600 seconds)
  Mobility Options
  > MIPv6 Option - PadN
  > MIPv6 Option - Mobile Node Identifier: 310410901877700@13511.mcs
  > MIPv6 Option - Handoff Indicator: Handoff state unknown
  > MIPv6 Option - Access Technology Type Option: IEEE 802.11a/b/g
  > MIPv6 Option - PadN
  > MIPv6 Option - Timestamp: May 8, 2023 17:33:15.187896728 UTC
  > MIPv6 Option - PadN
  > MIPv6 Option - Mobile Node Link-layer Identifier
  MIPv6 Option - Pad1
  > MIPv6 Option - IPv4 Home Address Reply: Success : 1.1.1.2
  > MIPv6 Option - IPv4 Default-Router Address: 1.1.1.1
  > MIPv6 Option - GRE Key
  > MIPv6 Option - PadN
  > MIPv6 Option - Vendor Specific: 3GPP Protocol Configuration Options
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  > MIPv6 Option - Delegated Mobile Network Prefix: 192.168.1.0/24
  > MIPv6 Option - PadN
```

LMA replied with an IP address for establish the reverse Tunnel

6. Valide com seu ISP local. Nesse caso, a resposta LMA não contém o endereço residencial para estabelecer o túnel reverso.

PMIPv6 volta para o LMA

```
*May 8 23:09:33.631: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up
*May 8 23:09:33.632: %PMIPV6-5-TUNNELUP: Bringing up the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0
*May 8 23:15:39.067: %PMIPV6-5-TUNNELDELETE: Deleting the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0
*May 8 23:17:16.655: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up
*May 8 23:17:16.656: %PMIPV6-5-TUNNELUP: Bringing up the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0
```

Faça o diagnóstico do problema

1. Valide se a antena tem um bom sinal.

Nota: A solução de problemas de celular está fora do escopo deste documento.

2. Ative debug ipv6 mobile para validar se o dispositivo envia os pacotes PBU para a LMA.

<#root>

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Attach Timer expired

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Event received Attach timer expiry in state: LMN_READY, new state: LMN_READY

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Logical MN (310410901877700@13511.mcs) sending Attach trigger

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Starting Logical MN attach timer, period (5000)

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger request received (Session create trigger) from (31041

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger attach request received

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received Old MN intf attached for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cel

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received First path created for Nai: 310410901877700@13511.mcs in state: INIT, new state: INIT

At this point the MAG waits for a reply from the LMA to establish the tunnel. Since the timer expires,

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received Last path Down for Nai: 310410901877700@13511.mcs in state: INIT, new state: NULL

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger Reply sent in Bul Null state entry for Nai: 310410901

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Event received Trigger Attach Failure in state: LMN_READY, new

< snip >

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

sending cleanup ind reason Last path Down, orig_event Retx timer exhausted

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Event received Cleanup request from MAG in state: LMN_READY, new state: LMN_READY

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Nai: 310410901877700@13511.mcs, Sending IPv4 address cleanup indication for address (0.0.0.0)

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Nai: 310410901877700@13511.mcs, Binding Removed

< Snip >

*May 9 20:28:41.955: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received New MN intf attached for Nai: 310410901877700@13

*May 9 20:28:41.955: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer, period (1000)

*May 9 20:28:41.955: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 160 with tlv length 148

*May 9 20:28:41.955: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*May 9 20:28:41.956: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Retx Timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received PBU Retx timer expired for Nai: 310410901877700

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 160 with tlv length 148

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer for Nai: 310410901877700@13511.mcs, period

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13

*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Retx Timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received PBU Retx timer expired for Nai: 310410901877700

*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 160 with tlv length 148

*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs

```

*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer for Nai: 310410901877700@13511.mcs,period
*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13
*May 9 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

message received: PBA

*May 9 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]: P

BA: nai(310410901877700@13511.mcs),nai len: 26, lli (310410901877700@135), ll len: 21, att:4, lifetime:3

*May 9 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received PBA accept for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cellular0/1/0,

*May 9 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Refresh timer, period (300000)
*May 9 20:28:45.229: PMIPV6_LMN_EVENT]: Received event (20)
*May 9 20:28:45.229: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Address change event received for Tunnel0

*May 9 20:28:45.229: %LINEPROTO-5-UPDOWN:

Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up

*May 9 20:28:45.230: %PMIPV6-5-TUNNELUP:

Bringing up the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0

*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Adding V4 Tunnel, Handle (Tunnel0), mode: (GRE_IN_IPV4)
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Populating Reverse V4 Tunnel entry, l2 address (0x31041090187
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Populating Reverse V4 Tunnel entry, l2 address (0x31041090187
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Stopping Retx timer for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path UP for Nai: 310410901877700@13511.m
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Nai: 310410901877700@13511.mcs, Updating binding succeeded

```

Registros importantes a serem considerados:

A) O MAG expira a conectividade com o LMA e aguarda uma resposta.

*9 de maio 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Timer de Anexação expirado

*9 de maio 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Evento recebido Expiração do temporizador de anexo no estado: LMN_READY, novo estado: LMN_READY

*9 de maio 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]: O evento recebeu um MN intf antigo anexado para Nai: 310410901877700@13511.mcs na máquina de estado de caminho, caminho: Celular 0/1/0, estado: PATH_INIT, novo estado: PATH_INIT

*9 de maio 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Evento recebido Primeiro caminho criado para Nai: 310410901877700@13511.mcs no estado: INIT, novo estado: INIT

B) Uma mensagem clara é enviada para excluir a vinculação anterior e estabelecer um novo túnel.

*9 de maio 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Evento recebido Último caminho Desativado para Nai: 310410901877700@13511.mcs no estado: INIT, novo estado: NULO

*9 de maio 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Enviando motivo de localização da limpeza

Último caminho Desativado, temporizador de ReTx orig_event esgotado

*9 de maio 20:28:39.523: [PMIPV6_LMN_EVENT]: O evento recebeu uma solicitação de Limpeza do MAG no estado: LMN_READY, novo estado: LMN_READY

*9 de maio 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Nai: 310410901877700@13511.mcs, Enviando indicação de limpeza de endereço IPv4 para endereço (0.0.0.0)

*9 de maio 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Nai: 310410901877700@13511.mcs, Associação Removida

C) Uma mensagem PBU é enviada para o LMA para estabelecer um novo túnel 0. Depois que o MAG recebe, o PBA ativa o túnel.

*9 de maio 20:28:41.955: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Mensagem PBU enviada para Nai: 310410901877700@13511.mcs

D) Uma PBA é recebida e aceita pelo MAG e LMA.

*9 de maio 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Mensagem recebida: PBA

*9 de maio 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]: PBA: nai(310410901877700@13511.mcs),nai len: 26, Ili (310410901877700@135), Il len: 21, às:4, tempo de vida:3600, status:0

*9 de maio 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Evento recebido com aceitação de PBA para Nai: 310410901877700@13511.mcs na máquina de estado de caminho, caminho: Celular 0/1/0, estado: PATH_INIT, novo estado: PATH_ACTIVE

E) O túnel 0 é estabelecido.

*9 de maio 20:28:45.229: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Evento de alteração de endereço recebido para Tunnel0

*9 de maio 20:28:45.229: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Protocolo de linha na interface Tunnel0, alterou estado para up

*9 de maio 20:28:45.230: %PMIPV6-5-TUNNELUP: Ativando o túnel IPv6 do Proxy Mobile Tunnel0

3. Prossiga com a captura do plano de controle no roteador e valide se os pacotes são compartilhados entre MAG e LMA.

No.	Time	Source	Destination	seq
3	2023-05-08 17:39:27.111994	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
5	2023-05-08 17:39:30.184528	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
11	2023-05-08 17:39:42.285758	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
19	2023-05-08 17:39:58.357894	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
20	2023-05-08 17:39:58.368576	203.0.113.10	203.0.113.2	Binding Acknowledgement
66	2023-05-08 17:44:59.532368	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
69	2023-05-08 17:45:13.679442	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
76	2023-05-08 17:45:44.998085	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
77	2023-05-08 17:45:48.062409	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
79	2023-05-08 17:45:48.083544	203.0.113.10	203.0.113.2	Binding Acknowledgement

Na captura exportada, o MAG solicita a confirmação para o LMA. A LMA responde com esta mensagem; no entanto, como o transporte tem um problema, essas mensagens não são recebidas de forma consistente pelo MAG.

Quando o transporte estiver estável, o túnel ficará estável.

4. Valide com o ISP local se o transporte for estável entre esses dois dispositivos.

Informações adicionais

Espera-se que o PMIP não receba uma rota padrão do ISP. Para obter conectividade e estabelecer o túnel, é necessário ter uma rota de host que aponte para o IP do LMA e adicione a interface celular como o próximo salto.

Exemplo:

```
ip route 203.0.113.10 255.255.255.255 cellular0/1/0
```

Terminologia	Descrição
Identidade internacional de assinante móvel (IMSI)	Número de código de 15 dígitos atribuído ao cartão SIM
Identidade internacional de equipamento móvel (IMEI)	Código de 15 dígitos atribuído ao equipamento móvel
Identificador de placa de circuito integrado (ICCID)	Código de 19 a 20 dígitos que é atribuído especificamente à placa SIM do hardware
Número de Diretório de Assinante Internacional da Estação Móvel (MSISDN)	Número do dispositivo móvel atribuído pelo ISP. Isso inclui o código do país e o número atribuído.
Identificador de Acesso à Rede (NAI)	Identidade de Usuário enviada pelo cliente durante a autenticação de acesso à rede
Nome do Ponto de Acesso (APN)	Informações do dispositivo móvel para conexão com os dados da rede móvel (processo de roaming)
Nó móvel (MN)	Host ou roteador IP necessário para participar de qualquer PMIP relacionado à mobilidade IP
Gateway de acesso móvel (MAG)	Dispositivo de acesso que gerencia a conexão com o ISP
Âncora de mobilidade local (LMA)	Agente Local para o nó móvel em um domínio IPv6 Móvel Proxy (PMIP)
Endereço Residencial (HoA)	Endereço IP dinâmico atribuído pelo pool de LMAs
Atualização de vinculação de proxy (PBU)	Solicitação do MAG para estabelecer o túnel entre o LMA. Essa solicitação inclui a opção Mobile Node Identifier.
Confirmação de vinculação de proxy (PBA)	Mensagem de LMA para MAG, que inclui os prefixos de rede HoA e aciona o

estabelecimento de um túnel bidirecional

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.