

Configurar e solucionar problemas do TITAN com CURWB

Contents

[Introdução](#)

[Conceitos básicos do TITAN](#)

[Como funciona o TITAN?](#)

[Infraestrutura fixa](#)

[Configuração](#)

[Cenário de teste](#)

[Failover de extremidade de malha](#)

[Testando failover no rádio do veículo](#)

[Troubleshooting de TITAN](#)

Introdução

Este documento descreve o uso do TITAN, sua configuração e solução de problemas em implantações CURWB.

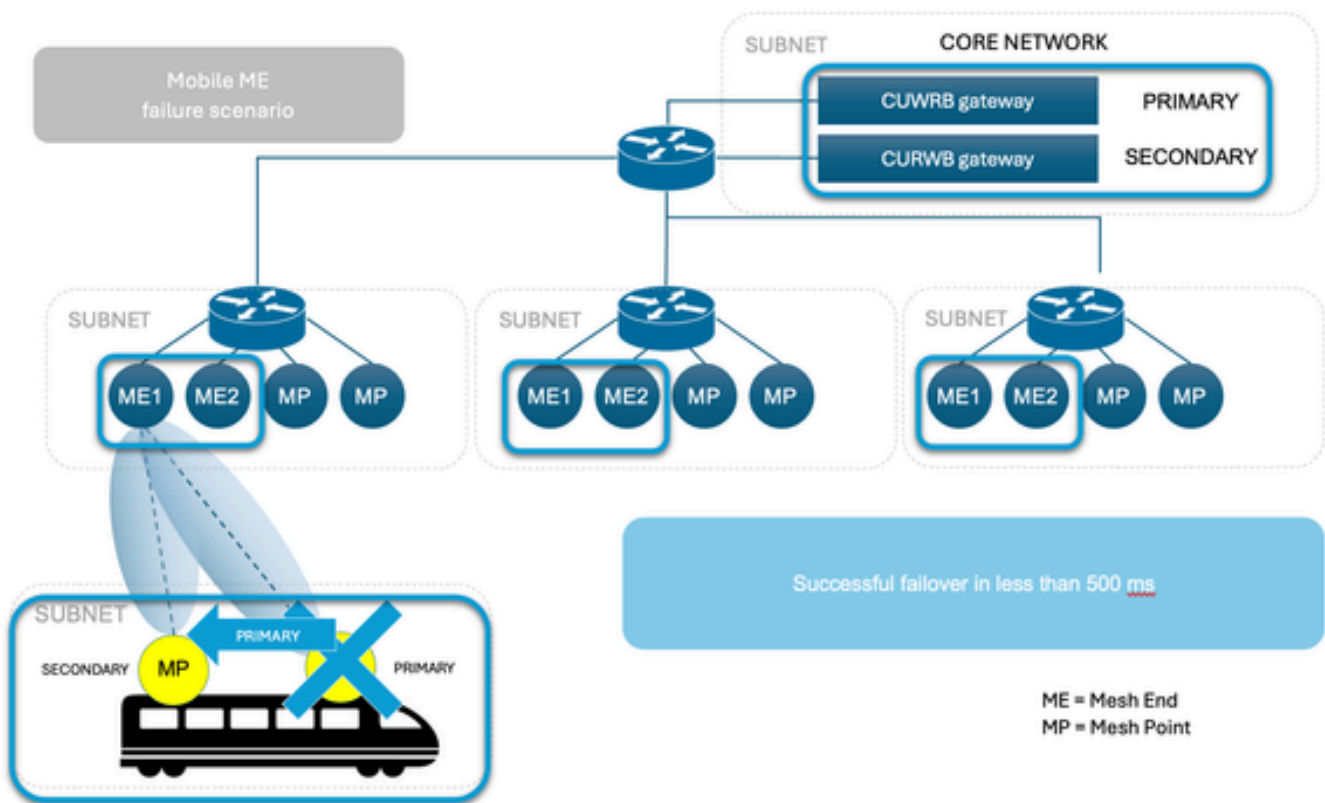
Conceitos básicos do TITAN

O TITAN é um recurso crítico que oferece alta disponibilidade com redundância de hardware em implantações CURWB. Pode ser configurado através de vários recursos da parte fixa da rede de fluidez. Os aplicativos mais comuns estão na ativação do TITAN nos Gateways Globais da Rede Central, Gateways Finais de Malha Local e rádios de Veículo Integrado. Ele funciona em redes de camada 2 e de camada 3.

Quando ativado, o TITAN fornece failover rápido de um dispositivo primário para um dispositivo secundário, em menos de 500 milissegundos. O dispositivo secundário retoma imediatamente as comunicações MPLS CURWB.

O exemplo visto aqui mostra o failover TITAN em todas as três condições.

- Gateways globais da rede central,
- Gateways finais de malha local e
- Rádios de veículos a bordo



Como funciona o TITAN?

Para compreender plenamente o conceito de Titan, é essencial familiarizar-se com Autotap. É um mecanismo de prevenção de loop de rede que permite que os dispositivos CUWRB detectem conexões e permitam apenas uma rota de entrada/saída dedicada de e para a extremidade da malha ou o núcleo da rede.

Rádios com a mesma senha, conectados ao mesmo switch de rede no mesmo domínio de broadcast, atuam como uma única unidade com várias antenas.

O CURWB Mesh Protocol detecta conexões com fio entre rádios, com rotas sendo criadas automaticamente. O resultado é como ter um único AP com várias interfaces sem fio.

A funcionalidade AutoTap evita loops de rede nessas configurações. Somente o rádio escolhido como Primário (ID da malha numérica mais baixa) em um grupo fisicamente conectado publica informações de endereço MAC. O tráfego é visto vindo apenas do rádio escolhido como o rádio principal do grupo conectado.

Infraestrutura fixa

O usuário define duas unidades de extremidade de malha com a mesma configuração e se conecta ao mesmo switch. Esses dispositivos compartilham informações para selecionar o

Principal e a outra unidade está em espera. Quando ocorre uma falha, a unidade em standby assume o controle em 500 ms e conecta todos os pontos da malha de volta ao sistema. Para redes fixas, o TITAN só pode ser habilitado em unidades de extremidade de malha e os pontos estabelecem automaticamente uma conexão com a extremidade que assumiu o controle.

Veículos para mobilidade

O processo é o mesmo que em uma rede fixa, as unidades devem estar no mesmo switch com a mesma configuração. O algoritmo define um como a unidade Primária e o outro como a secundária. Em caso de falha do primário, a unidade secundária assume em 500 ms e estabelece uma ligação com a unidade de via fechada. A única diferença com a mobilidade é que o TITAN pode ser habilitado em unidades de Ponto de Malha. Nesse caso, o recurso Fluidez substitui o modo de operação do rádio.

Rádio de via

Quando o rádio não consegue se comunicar com a rede de backbone, o sistema força o(s) veículo(s) a se conectar ao solo mais próximo como uma resposta imediata à falha. É o mesmo processo que para as redes fixas, mas com a possibilidade de mais de uma via ativa em espera. No sistema de via, o backup não é um rádio no modo de espera, mas um totalmente operacional e ativo que possa cobrir a falha.

Gateway conectado à rede corporativa

Assim como a malha termina em uma rede fixa, os gateways (FM1000 e FM10000) trabalham juntos para eleger um primário, e o backup assume uma falha.

Eleição Primária

Todas as unidades CURWB conectadas ao mesmo domínio de broadcast com fio e configuradas com a mesma senha executam um processo de eleição primária distribuída a cada poucos segundos. A unidade Primária constitui um ponto de borda da rede MPLS CURWB, isto é, um dispositivo onde o tráfego do usuário pode entrar ou sair da malha. As unidades secundárias atuam como pontos de retransmissão MPLS. Para cada vizinho, o algoritmo calcula um valor de precedência baseado na função da unidade (mesh-end ou mesh-point) e seu mesh-ID. Às extremidades das malhas é atribuída uma prioridade mais alta do que aos pontos de malha e, entre a mesma prioridade, é preferível a unidade com a ID de malha mais baixa. O mecanismo de eleição depende de um protocolo de sinalização dedicado que é executado constantemente na rede e garante que todas as unidades elegam o mesmo Principal.

Failover de extremidade de malha

Durante a operação normal, a malha Primária e Secundária termina continuamente para se comunicar entre si sobre seu status e para trocar informações de acessibilidade da rede. Em particular, o Primário envia periodicamente atualizações ao Secundário com relação à sua tabela de encaminhamento interna e às rotas multicast.

Configuração

Na configuração básica do TITAN, uma implantação precisaria de dois gateways (Mesh End); um primário e outro secundário.

Tanto os componentes primários como secundários de hardware devem ter essas configurações TITAN.

```
configure mpls fastfail status enabled
```

```
configure mpls fastfail timeout 150
```

```
config mpls unicast-flood enabled
```

```
config mpls arp-unicast disabled
```

```
config spanning-tree link-guard 40
```

```
config arp gratuito habilitado
```

```
configure arp gratuitamente delay 150
```

Nas configurações de Camada 3, se o HA for necessário em cada extremidade de malha, precisaremos de duas extremidades de malha nas quais a configuração TITAN anterior precisa ser executada.

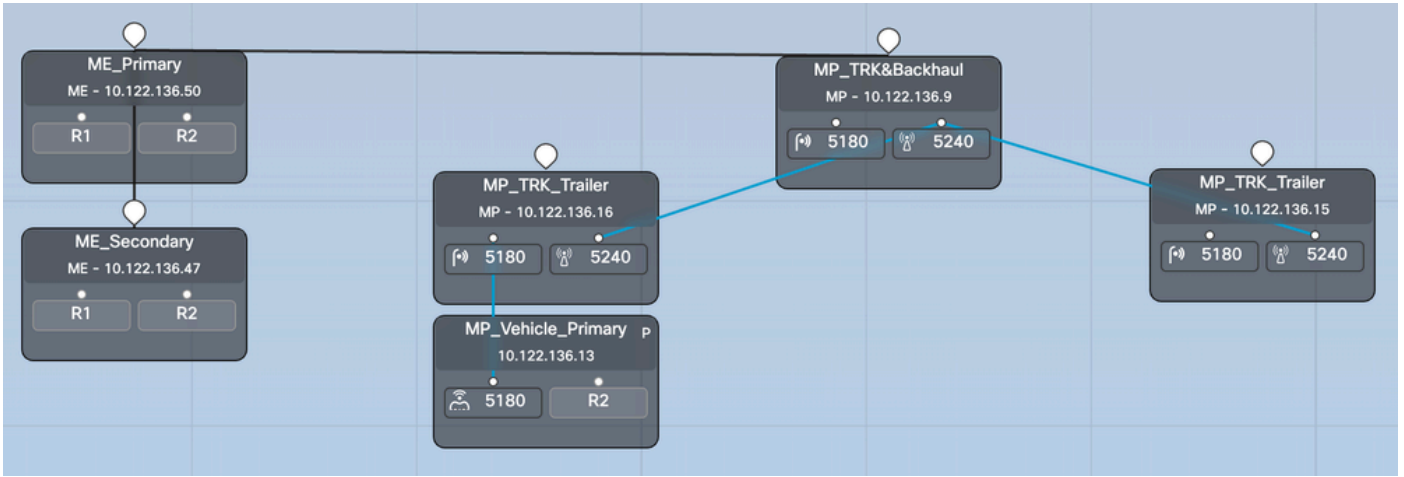
Ao configurar o TITAN no rádio do veículo, primeiro o veículo precisa ter dois rádios nele. No caso de uma falha no primário, o secundário assume a comunicação. Neste cenário, os rádios do veículo e a extremidade da malha da rede de fluidez precisam ter a configuração TITAN.

Cenário de teste

Nossa topologia de rede atual inclui sete rádios. Nessa configuração, os rádios da extremidade da malha têm suas interfaces sem fio desativadas. A sua função limita-se a servir como gateways, em vez de funcionar como parte do sistema de rádio de via. A unidade final de malha primária recebe o endereço IP 10.122.136.50 e a unidade secundária o endereço IP 10.122.136.47.

Temos 3 rádios de via (10.122.136.9, 10.122.136.16 e 10.122.136.15). O rádio de via com o endereço IP 10.122.136.9 está conectado à infraestrutura central da rede. Esse rádio fundamental também estende um link de backhaul para um par de rádios de trailer com IP 10.122.136.15 e 10.122.136.16. Esses links de backhaul de infraestrutura fixa estão operando na faixa de frequência de 5240 MHz. Coletivamente, os três rádios fornecem cobertura sem fio para o veículo móvel operando em uma frequência de 5180 MHz com o endereço IP (10.122.136.13).

O veículo móvel está equipado com dois rádios com endereço IP 10.122.136.13 como principal e 10.122.136.14 como secundário. Ambos os rádios estão interconectados através de um único switch. O rádio secundário não é mostrado aqui.



Failover de extremidade de malha

Etapa 1: as extremidades das malhas primária e secundária estão conectadas à rede e estão ativas. Podemos ver o rádio com a ID de malha mais baixa agindo como extremidade de malha.

```
ME_Primary#show fluidity network
unit 5.246.226.200 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	31.383	2	5.66.194.36	5.246.2.120		

```
ME_Primary#
ME_Primary#soumyray -- ping 10.122.136.14 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=484 ttl=51 time=32.025 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=485 ttl=51 time=32.712 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=486 ttl=51 time=30.037 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=487 ttl=51 time=28.729 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=488 ttl=51 time=30.292 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=489 ttl=51 time=29.516 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=490 ttl=51 time=31.271 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=491 ttl=51 time=32.093 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=492 ttl=51 time=29.137 ms
```

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend backup
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	54.865	2	5.66.194.36	5.246.2.120		

```
ME_Secondary#
ME_Secondary#soumyray -- ping 10.122.136.13 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=423 ttl=51 time=28.070 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=424 ttl=51 time=32.673 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=425 ttl=51 time=30.659 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=426 ttl=51 time=29.879 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=427 ttl=51 time=30.187 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=428 ttl=51 time=32.267 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=429 ttl=51 time=26.937 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=430 ttl=51 time=31.865 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=431 ttl=51 time=29.165 ms
```

```
ME_Primary#show fluidity network
unit 5.246.226.200 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	31.383	2	5.66.194.36	5.246.2.120		

```
ME_Primary#
ME_Primary#soumyray -- ping 10.122.136.14 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=484 ttl=51 time=32.025 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=485 ttl=51 time=32.712 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=486 ttl=51 time=30.037 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=487 ttl=51 time=28.729 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=488 ttl=51 time=30.292 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=489 ttl=51 time=29.516 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=490 ttl=51 time=31.271 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=491 ttl=51 time=32.093 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=492 ttl=51 time=29.137 ms
```

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend backup
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	54.865	2	5.66.194.36	5.246.2.120		

```
ME_Secondary#
ME_Secondary#soumyray -- ping 10.122.136.13 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=423 ttl=51 time=28.070 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=424 ttl=51 time=32.673 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=425 ttl=51 time=30.659 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=426 ttl=51 time=29.879 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=427 ttl=51 time=30.187 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=428 ttl=51 time=32.267 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=429 ttl=51 time=26.937 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=430 ttl=51 time=31.865 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=431 ttl=51 time=29.165 ms
```

Etapa 2: quando o primário vai, o final de malha secundário assume e atua como o final de malha para toda a rede. Observe que a extremidade de malha primária com falha agora está ausente da lista de rádios de infraestrutura.


```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 4 backbone 0 meshend 5.246.227.8
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	26	7.192	2	5.66.194.36	5.246.2.120

```

Typ  Infrastr.ID  #V  Vehicle IDs
-----
5.137.250.80    0
5.66.195.20    1  88261156
5.137.250.148  0
* M  5.246.227.8  0
ME_Secondary#
```

Etapa 3: O rádio principal com falha agora está operacional e de volta. No entanto, ele espera o atraso de preempção para aprender a topologia de rede

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.227.8
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	26	58.026	2	5.66.194.36	5.246.2.120

```

Typ  Infrastr.ID  #V  Vehicle IDs
-----
5.137.250.80    0
M  5.246.226.200  0
5.66.195.20    1  88261156
5.137.250.148  0
* M  5.246.227.8  0
ME_Secondary#
```

Etapa 4: Depois que o temporizador de preempção é alcançado, o ID de malha 5.246.226.200 assume a função de primário e rádio com o ID de malha 5.246.227.8 novamente se torna secundário.

Testando failover no rádio do veículo

Nesta rede de laboratório, temos uma rede de fluidez com um veículo conectado à via. O veículo tem dois rádios com IP 10.122.136.13 - ID da malha 5.66.194.36 (P) e 10.122.136.14 - ID da malha 5.246.2.120 (S).

Etapa 1: Os rádios do veículo primário e secundário estão online. Podemos ver o rádio com um ID de malha inferior atuando como o rádio primário e o outro como secundário. Com base na qualidade sem fio, o rádio primário e secundário podem se comunicar com o rádio de via. Mas toda a comunicação downstream para a rede integrada sempre passa pelo rádio principal. Com o rádio do veículo secundário TITAN torna-se primário durante a falha dentro de 500ms.

Nesta captura de tela, o túnel MPLS pode ser visto da extremidade da malha até os rádios do veículo.

```
<5.246.226.200 5.246.2.120 1586093897> ESTABLISHED ftn 31 ilm 256008 pim 38.540539100 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 5.246.2.120 }
<5.246.226.200 5.137.250.148 537701201> ESTABLISHED ftn 1 ilm 256000 pi- 11.153242652 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 }
<5.246.226.200 5.137.250.80 785530390> ESTABLISHED ftn 2 ilm 256001 pi- 11.151503173 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.137.250.80 }
<5.246.226.200 5.66.194.36 633206167> ESTABLISHED ftn 30 ilm 256007 pim 38.540566965 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 }
<5.246.226.200 5.246.227.8 1774125858> ESTABLISHED ftn 28 ilm 256006 pi- 11.153574318 ka 0 { 5.246.226.200 5.246.227.8 }
<5.246.226.200 5.66.195.20 526811188> ESTABLISHED ftn 4 ilm 256003 pi- 9.151122548 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.195.20 }
ME_Primary#
```

```

ME_Primary#
ME_Primary#show fluidity network
unit 5.246.226.200 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
-----
Vehicle ID Path Infrastr.ID via Mobile ID via H/O Seq H/O Age #M Primary ID Secondary IDs
-----
88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 23 31.303 2 5.66.194.36 5.246.2.128
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.227.8 0
5.137.250.80 0
5.137.250.148 0
5.66.195.20 1 88261156
* M 5.246.226.200 0
ME_Primary#reload
Proceed with reload command (cold)? [confirm]
cli: AP Rebooting: CLI triggered cold reboot (reload command)

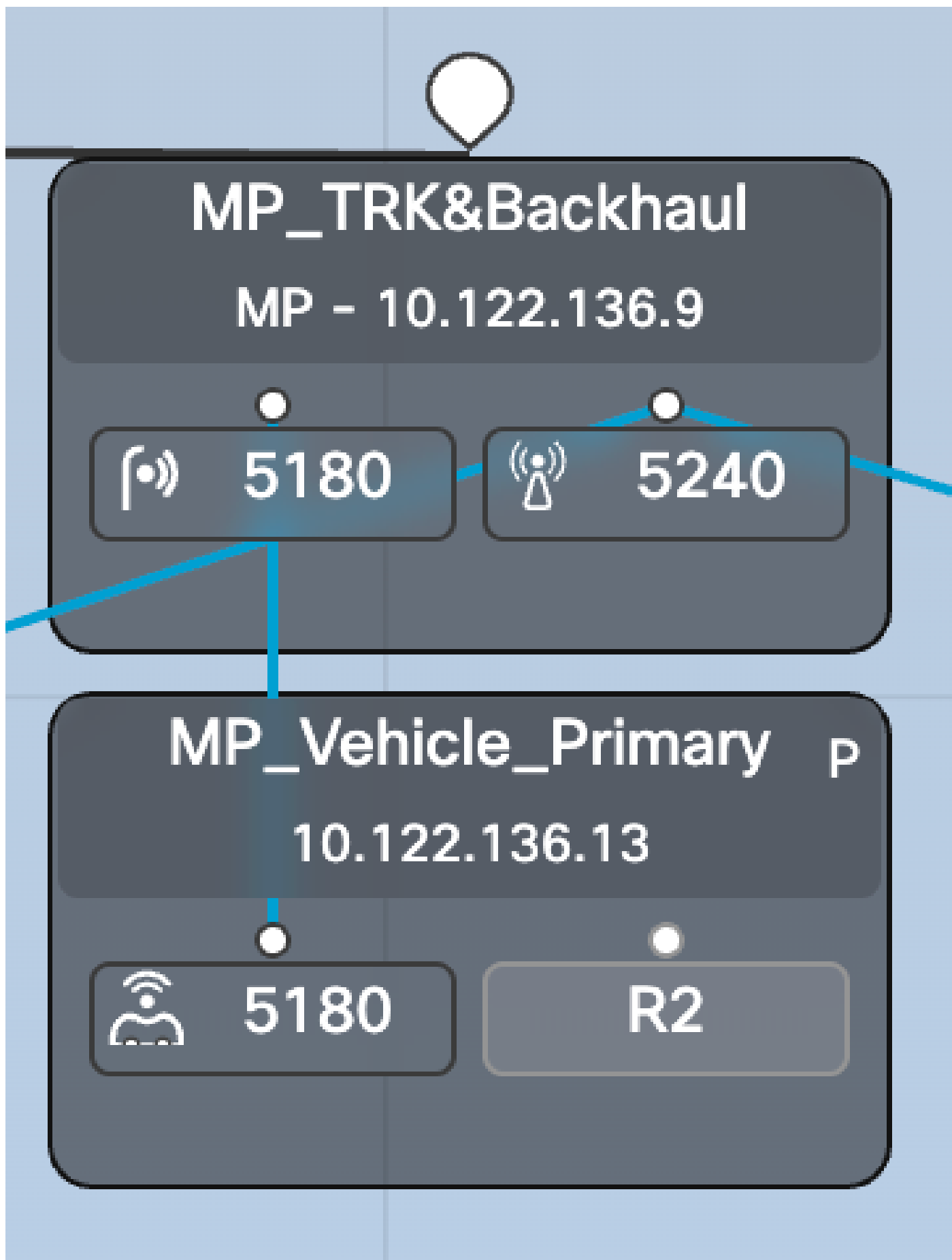
ME_Primary#Connection to 10.122.136.50 closed by remote host.
Connection to 10.122.136.50 closed.
soumyray@SOUMYRAY-M-QXTV - N [ ]

88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 23 54.065 2 5.66.194.36 5.246.2.128
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.137.250.80 0
5.66.195.20 1 88261156
5.137.250.148 0
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend backup
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
-----
Vehicle ID Path Infrastr.ID via Mobile ID via H/O Seq H/O Age #M Primary ID Secondary IDs
-----
88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 25 33.951 2 5.66.194.36 5.246.2.128
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.137.250.80 0
5.66.195.20 1 88261156
5.137.250.148 0
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#

soumyray -- ping 10.122.136.14 -- 11x10
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=512 ttl=51 time=35.446 ms
Request timeout for icmp_seq 513
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=514 ttl=51 time=32.646 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=515 ttl=51 time=30.286 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=516 ttl=51 time=30.794 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=517 ttl=51 time=28.981 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=518 ttl=51 time=28.228 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=519 ttl=51 time=31.112 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=520 ttl=51 time=29.437 ms

soumyray -- ping 10.122.136.13 -- 11x10
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=461 ttl=51 time=28.182 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=462 ttl=51 time=29.582 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=463 ttl=51 time=29.980 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=464 ttl=51 time=28.958 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=465 ttl=51 time=48.943 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=466 ttl=51 time=28.578 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=467 ttl=51 time=31.743 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=468 ttl=51 time=27.375 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=469 ttl=51 time=29.563 ms

```



Etapa 2: quando desligamos o rádio principal 10.122.136.13, ele faz failover para o secundário e agora 10.122.136.14 se torna o principal.

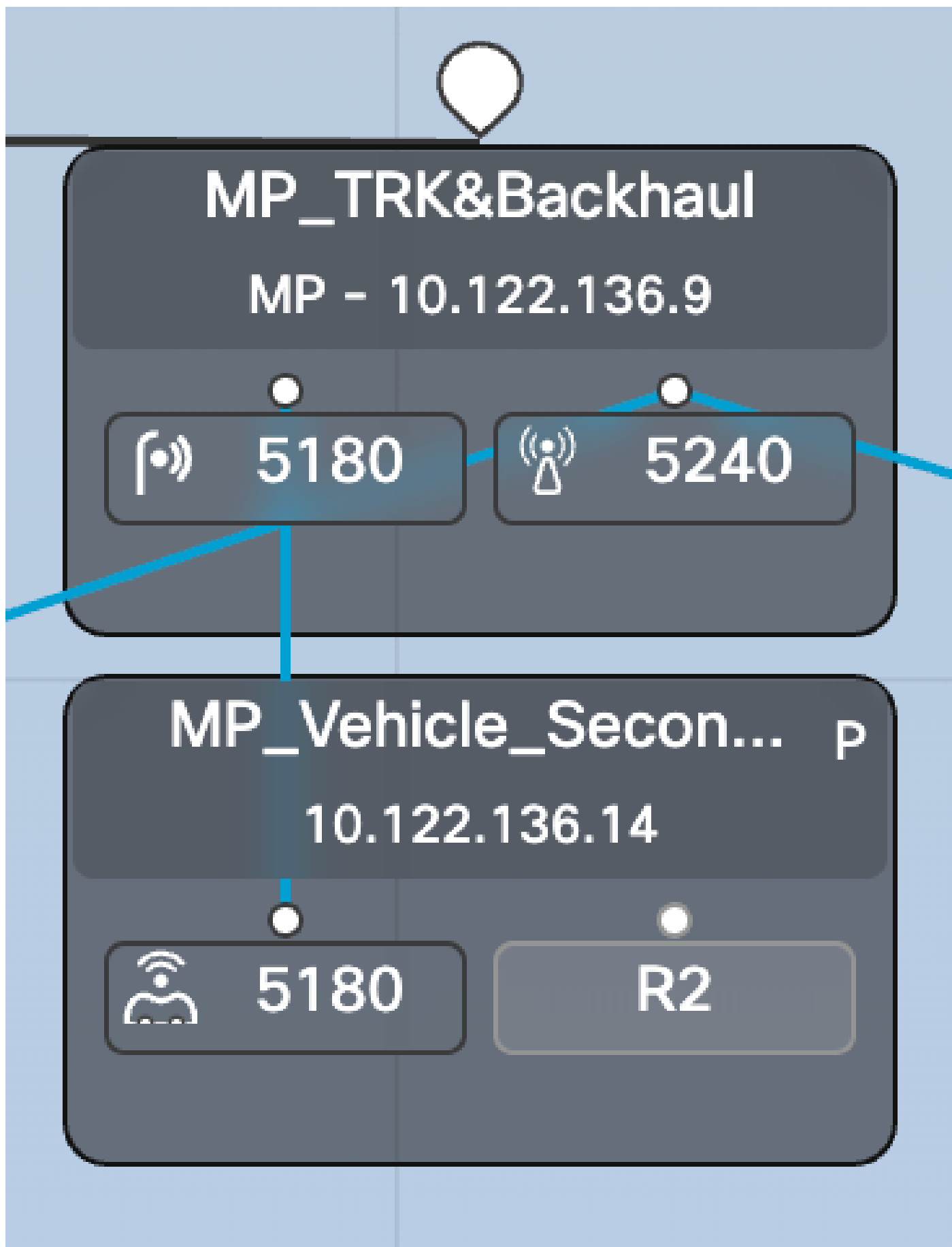

```
MP_Vehicle_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.2.120 vehicle 100008568 primary active
vehicles 1 total_mobiles 1
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
* 100008568	0	5.137.250.148	R1	5.246.2.120	R1		120		1.450	1	5.246.2.120	

```
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
```

```
-----
M 5.246.226.200 0
  5.246.227.8 0
  5.66.195.20 0
  5.137.250.80 0
  5.137.250.148 1 100008568
```

```
MP_Vehicle_Secondary#
```



Passo 3: Falha do rádio primário de bordo no veículo está ligado e operacional. No entanto, embora esse rádio se conecte à rede, ele espera pelo atraso de preempção e não participa

ativamente da rede de fluidez.

Como visto nesta captura de tela, 5.66.194.36 voltou on-line, mas ainda está agindo como secundário durante o atraso de preempção e 5.246.2.120 ainda está gerenciando a comunicação. O túnel MPLS também mostra que 5.246.2.120 está se comunicando com o rádio de via.

```
MP_Vehicle_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.2.120 vehicle 100008568 primary idle
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
* 100008568	0	5.137.250.148	R1	5.66.194.36	R1	141	5.606	2	5.246.2.120	5.66.194.36

```
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
  5.246.227.8 0
  5.66.195.20 0
  5.137.250.80 0
  5.137.250.148 1 100008568
MP_Vehicle_Secondary#
```



MP_TRK&Backhaul

MP - 10.122.136.9



5180



5240

MP_Vehicle_Primary

s

10.122.136.13



5180

R2

```

<5.246.226.200 5.246.2.120 1586093897> ESTABLISHED ftn 31 ilm 256008 pim 19.454668222 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 5.246.2.120 }
<5.246.226.200 5.137.250.148 537701201> ESTABLISHED ftn 1 ilm 256000 pi- 0.110429844 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 }
<5.246.226.200 5.66.194.36 1227625941> ESTABLISHED ftn 32 ilm 256009 pim 19.454688535 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 }
<5.246.226.200 5.137.250.80 785530390> ESTABLISHED ftn 2 ilm 256001 pi- 0.105544792 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.137.250.80 }
<5.246.226.200 5.246.227.8 1774125858> ESTABLISHED ftn 28 ilm 256006 pi- 0.111126458 ka 0 { 5.246.226.200 5.246.227.8 }
<5.246.226.200 5.66.195.20 526811188> ESTABLISHED ftn 4 ilm 256003 pi- 20.105585305 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.195.20 }
ME_Primary#

```

Troubleshooting de TITAN

- Durante a configuração TITAN, todas as configurações precisam ser idênticas em todos os rádios necessários.
- Com base no tamanho da implantação, o atraso de antecipação pode precisar ser aumentado. Isso serve para garantir que quando a unidade com falha se tornar operacional, ela não assuma a função muito cedo antes de aprender a topologia.
- A configuração do intervalo de falha rápido muito pequeno pode criar uma rede instável. Um valor de 150 ms poderia ser usado na maioria das implantações.

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.