Identificar e Solucionar Problemas de MTU nos Catalyst 9000 Series Switches

Contents

[Introdução](#)
[Pré-requisitos](#)
[Componentes Utilizados](#)
[Informações de Apoio](#)
[Tabela de resumo de MTU](#)
[MTU Q&A](#)
[Quadros Ethernet](#)
[Configurar e verificar a MTU](#)
[Configurar MTU](#)
[Verificar MTU](#)
[Solucionar problemas de MTU](#)
[Topologia](#)
[Quedas de pacotes de entrada (MTU de entrada menor)](#)
[Configurar e verificar MTU IP](#)
[Configurar IP MTU](#)
[Verificar IP MTU](#)
[Identificar e Solucionar Problemas de MTU IP](#)
[Topologia](#)
[Fragmentação de IP](#)
[Informações Relacionadas](#)
[IDs de bug da Cisco](#)

Introdução

Este documento descreve como entender e solucionar problemas de MTU (Maximum Transmission Unit) em Catalyst 9000 Series Switches.

Pré-requisitos

Não existem requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

As informações neste documento são baseadas nas seguintes versões de hardware:

- C9200
- C9300
- C9400
- C9500
- C9600

Observação: você pode configurar o tamanho de MTU para todas as interfaces em um dispositivo ao

---

mesmo tempo com o comando global "**system mtu**". **A partir do Cisco IOS® XE 17.1.1, os switches Catalyst 9000 suportam MTU por porta**. O MTU por porta suporta configuração MTU no nível de porta e no nível de canal de porta. Com o MTU por porta, você pode definir valores de MTU diferentes para interfaces diferentes, bem como interfaces de canal de porta diferentes.

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.

Observação: consulte o guia de configuração apropriado para obter os comandos que são usados para habilitar esses recursos em outras plataformas Cisco.

Informações de Apoio

Tabela de resumo de MTU

Tamanho Total do Quadro = MTU + Cabeçalho L2

Tipo de porta	MTU padrão - Bytes	MTU configurado - Bytes	Cabeçalho L2	Tamanho total do quadro
Acesso L2	1500		18	1518
		9216	18	9234
Tronco L2	1500		22	1522
		9216	22	9238
Porta física L3	1500		18	1518
		9216	18	9234
SVI L3	1500		18	1518
		9216	18	9234
IP MTU na porta	1500	O intervalo	18	Com base no valor

L3		é suportado		configurado de mtu ip

MTU Q&A

O que é MTU?

- MTU é a Unidade máxima de **transmissão** que um dispositivo pode encaminhar. Em geral, essa "Unidade" é o Comprimento do pacote IP que inclui o Cabeçalho IP.
- Cabeçalhos L2 como, marca Dot1q, MacSec, cabeçalho SVL etc., não são considerados neste cálculo.

O que é cabeçalho L2 e seu comprimento?

- Um cabeçalho L2 genérico tem 14 bytes + 4 bytes de CRC e **totaliza 18 bytes**
- Um tronco adiciona mais 4 bytes para a tag dot1q vlan e **totaliza 22 bytes**
- Da mesma forma, o MacSec adiciona seu próprio tamanho de cabeçalho sobre o tamanho típico do cabeçalho L2
- Porta SVL adiciona, seu próprio comprimento de cabeçalho na parte superior do comprimento de cabeçalho L2 típico
- Assim, o pacote geral no fio é esbarrado no fio

Qual é o comprimento do pacote tratado por uma interface?

- Os switches Catalyst 9000 manipulam tamanhos de pacotes de **64 bytes a 9238 bytes**.

O que é MTU padrão?

- A MTU padrão é a MTU definida pelo switch antes de qualquer configuração do usuário
- O MTU padrão em qualquer switch Catalyst 9000 é de 1500 bytes
- Uma porta Ethernet encaminha um pacote de Camada 3 de 1.500 bytes + um cabeçalho de Camada 2

A verificação de MTU ocorre em Ingress ou Egress?

Saída: MTU é a **Unidade** máxima de **transmissão**, é uma verificação de saída, a decisão de fragmentar ou transmitir como está ou descartar é decidida para saída

- Se o MTU da porta for maior que o comprimento do pacote a ser roteado, o pacote será enviado como está
- Se o Pacote for maior que a MTU da porta de saída e se a porta de saída for
  - Uma porta de Camada 3, os pacotes são fragmentados de acordo com a MTU
  - Uma porta da Camada 2, os pacotes são descartados. (A fragmentação é feita apenas na camada 3)

> **Observação**: se um pacote tiver o bit DF (Don't Fragment) definido no cabeçalho IP e o MTU da porta for menor que o pacote a ser roteado, o pacote será descartado

---

Ingresso: A verificação de MTU também é feita para pacotes que chegam a uma interface

- Se uma interface receber um pacote sobre sua MTU configurada, esses pacotes serão tratados como pacotes grandes demais e descartados.

O que são pacotes grandes?

- Nos switches Catalyst 9000, qualquer coisa acima de 1500 bytes é um pacote gigante ou um pacote

jumbo.

  - Exemplo-1: se uma interface MTU for configurada para encaminhar o tamanho de quadros Jumbo de 9.216 bytes, ela aceitará ou enviará quadros de 9.216 bytes + cabeçalhos de Camada 2
  - Exemplo-2: Se uma MTU de interface for configurada para encaminhar um tamanho de quadro Jumbo de 5000 bytes, ela aceitará ou enviará quadros de 5000 bytes + cabeçalhos de Camada 2

Pacotes grandes ou pacotes grandes demais são considerados pacotes de erro?

- Uma interface descarta pacotes recebidos sobre MTU configurado e relata pacotes como erros.
- Se a interface estiver configurada para transportar uma MTU Jumbo e os pacotes recebidos estiverem dentro desse valor, eles não serão contados como erros.

Qual é o tamanho mínimo de pacote que uma porta pode manipular?

- 64 bytes (cabeçalho L2, incluído) é o menor tamanho de pacote válido que o switch aceita em Ingress.
- Se um pacote vier com menos de 64 bytes no fio, ele será considerado como um Runt e será descartado no Ingress.
- Se um pacote tiver que transmitir para fora e tiver menos de 64 bytes, o switch preencherá o pacote para fazê-lo com um mínimo de 64 bytes antes da transmissão.

O que acontece quando o MTU do sistema é 9216 e o cabeçalho SVL adiciona 64 bytes adicionais?

- Qualquer cabeçalho abaixo do cabeçalho IP de Camada 3 não é considerado no cálculo de MTU.
- O link SVL pode transmitir um tamanho de pacote de 9216 + cabeçalho L2 + 64 bytes de cabeçalho SVL.

O que é IP MTU?

- O IP MTU só é aplicável a pacotes IP. Outros tamanhos de pacotes não ip não são considerados com esse comando.
- O IP MTU tem precedência sobre o sistema MTU ou por porta MTU para pacotes IP.
- O IP MTU define o tamanho máximo que um pacote IP pode ter antes de precisar de fragmentação.
- Se a interface física ou lógica de Camada 3 tiver uma MTU de 1500 bytes com ip mtu de 1400 bytes, o limite de fragmentação será de 1400 bytes, independentemente da configuração de MTU do sistema ou por porta.
- MTU é um valor que precisa ser combinado com o roteador/switch peer. Se o dispositivo par não suportar o valor de MTU mais alto, use MTU ou MTU IP para corresponder às capacidades de ambos os dispositivos.
- Quando o IP MTU é configurado, o dispositivo dimensiona os pacotes do protocolo de roteamento para o valor configurado do ip mtu. Alguns protocolos de roteamento dependem do valor mtu correspondente para estabelecer a vizinhança do protocolo de roteamento.
- **Examples:**
  - Exemplo 1: se uma interface IP MTU é configurada em 500 bytes com a interface MTU é padrão (sem mtu por porta) e a MTU do sistema é 9000, a interface MTU é 9000 bytes, com fragmentação de IP em 500 bytes.
  - Exemplo 2: um túnel GRE é a interface de saída, portanto, os 24 bytes do cabeçalho GRE precisam ser considerados no cálculo do tamanho do pacote (ip mtu 1476 + 24 bytes cabeçalho GRE = 1500 MTU total).

Qual é a diferença entre MTU do sistema e MTU por porta?

- O MTU do sistema é uma configuração global, que define o MTU de todo o dispositivo. Isso altera todas as portas físicas e portas lógicas do painel frontal para o valor definido pelo comando **system**

mtu.

- O MTU por porta permite definir um valor de MTU por interface e isso tem precedência sobre a configuração de MTU do sistema. Quando a configuração por porta é removida, a interface retorna ao mtu do sistema.
- **Examples:**
  - Exemplo 1: o valor de MTU do sistema é definido como 9000, todas as portas físicas e lógicas de MTU são definidas como 9000.
  - Exemplo 2: Se uma interface for configurada com um MTU de 4000 e o MTU do sistema for 9000, a interface então usará um MTU de 4000, enquanto outras portas usarão o MTU de 9000.

Qual é o impacto da fragmentação devido às limitações de MTU?

- Um dispositivo encaminha um pacote já fragmentado normalmente no plano de dados, mas **se o dispositivo for responsável pela fragmentação ou remontagem** pode haver problemas de desempenho/recurso que se manifestam.
- A fragmentação pode ter um impacto sério no throughput e no desempenho geral de aplicativos e dispositivos responsáveis pelo manuseio da fragmentação.
- O manuseio de pacotes fragmentados em muitas plataformas é feito em software e leva muitos ciclos de cpu para fragmentar ou montar pacotes fragmentados.
- Se a sua rede passar por muita fragmentação, certifique-se de que o MTU seja ajustado de acordo para corresponder o fluxo de pacotes fim a fim sem fragmentação.

O que é PMTUD (Path MTU Discovery, Descoberta de MTU de caminho)?

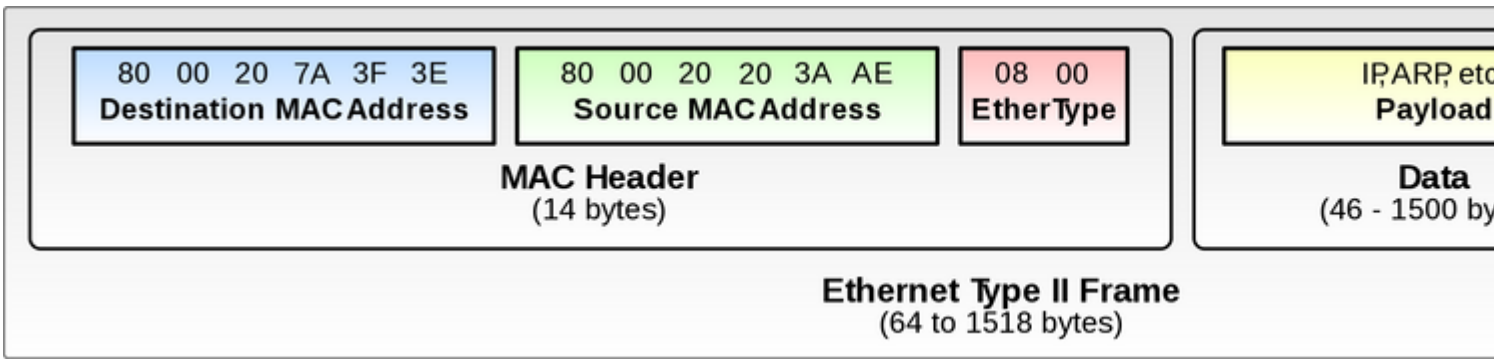
- Conforme descrito anteriormente, o MSS de TCP se encarrega da fragmentação em dois endpoints de uma conexão TCP, mas não interfere quando há um link de MTU menor no meio, entre esses dois endpoints. O PMTUD foi desenvolvido para evitar a fragmentação no caminho entre os endpoints. É usado para determinar dinamicamente a MTU mais baixa ao longo do caminho de uma origem de pacote para seu destino.
- Para obter mais informações sobre PMTUD e como solucionar problemas, consulte Resolver problemas de fragmentação de IPv4, MTU, MSS e PMTUD com GRE e IPsec.

MTU IPv6

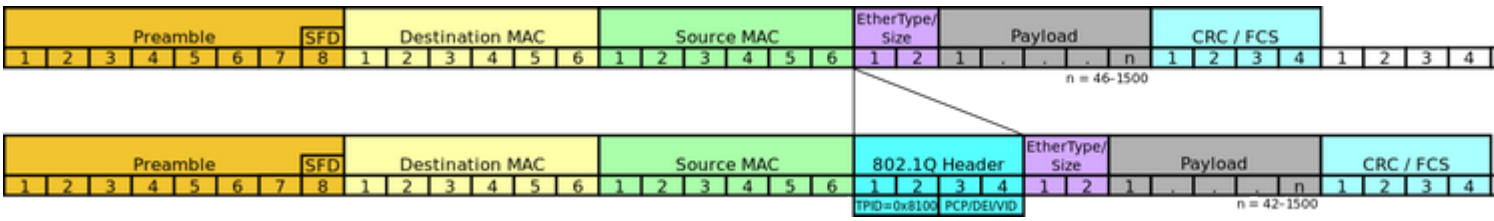
- O IPv6 MTU opera da mesma maneira que o IP MTU
- Para configurar, **use ipv6 mtu em vez de ip mtu** na configuração da interface.
- O tamanho mínimo para MTU IPv6 é 1280, em comparação com IPv4 é 832 bytes
- O IPv6 PMTUD funciona de forma semelhante ao IPv4. Para obter mais detalhes, consulte o Guia de Configuração de Roteamento IP, Cisco IOS® XE Amsterdam 17.3.x (Catalyst 9500 Switches)

Quadros Ethernet

Quadro Ethernet Padrão, sem Dot1Q ou outras tags



Quadro Ethernet Dot1Q



â€ƒ

Configurar e verificar a MTU

Configurar MTU

Essa configuração pode ser feita globalmente ou no nível por porta com o Cisco IOS® XE 17.1.1 ou superior. Verifique se o seu hardware suporta essa configuração.

- Uma vez removida a configuração específica da porta, a porta usa a configuração mtu do sistema global

<#root>

```
### Global System MTU set to 1800 bytes ###


9500H(config)#
system mtu ?

 <1500-9216> MTU size in bytes
   <-- Size range that is configurable


9500H(config)#
system mtu 1800     <-- Set global to 1800 bytes


Global Ethernet MTU is set to 1800 bytes

.
Note: this is the Ethernet payload size, not the total
Ethernet frame size, which includes the Ethernet
header/trailer and possibly other tags, such as ISL or
802.1q tags.
<-- CLI provides information about what is counted as MTU


### Per-Port MTU set to 9216 bytes ###
9500H(config)#
int TwentyFiveGigE1/0/1
```

```
9500H(config-if)#
mtu 9126        <-- Interface specific MTU configuration
```

Verificar MTU

Esta seção descreve como verificar as configurações de software e hardware para MTU.

- Verifique o MTU configurado do Software e o MTU do Hardware
- A perda de tráfego pode ocorrer se o hardware não corresponder ao MTU configurado no software

Verificação de MTU de software

<#root>

```
9500H#show system mtu
Global Ethernet MTU is
1800 bytes
.
<-- Global level MTU
```

```
9500H#
show interfaces mtu

Port         Name              MTU
Twe1/0/1
9216   <-- Per-Port MTU override

Twe1/0/2
1800   <-- No per-port MTU uses global MTU

<...snip...>

9500H#
show interfaces TwentyFiveGigE 1/0/1 | inc MTU
MTU 9216
 bytes, BW 1000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,

9500H#
show interfaces TwentyFiveGigE 1/0/2 | inc MTU
MTU 1800 bytes,
```

```
BW 25000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,
```

Verificação de MTU de Hardware

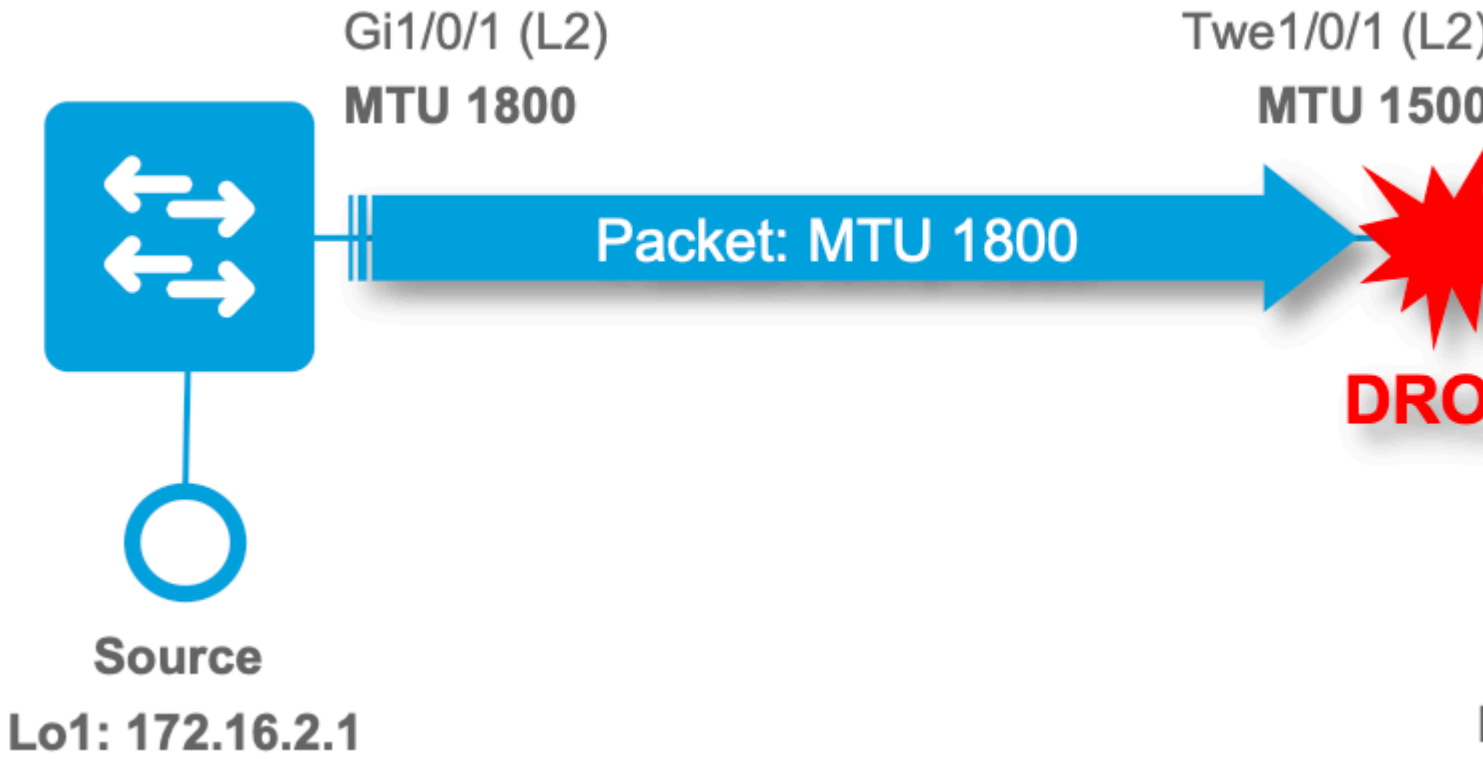
<#root>

```
9500H#
show platform software fed active ifm mappings

Interface
IF_ID
    Inst Asic Core Port SubPort Mac Cntx LPN GPN Type Active
TwentyFiveGigE1/0/1
 0x8
        1   0   1    20     0      16  4    1   101 NIF  Y
<-- Retrieve the IF_ID for use in the next command

TwentyFiveGigE1/0/2
0x9
        1   0   1    21     0      17  5    2   102 NIF  Y
9500H#
show platform software fed active ifm if-id 0x8 | inc MTU

                Jumbo MTU ............
[9216]  <-- Hardware matches software configuration

9500H#
show platform software fed active ifm if-id 0x9 | in MTU
                Jumbo MTU ............
[1800]  <-- Hardware matches software configuration
```

> **Observação**: 'show platform software fed <ative|standby>' pode variar. Determinadas plataformas exigem 'show platform hardware fed **switch** <ative|standby|sw_num>'

Solucionar problemas de MTU

Topologia



â€ƒ

Quedas de pacotes de entrada (MTU de entrada menor)

Se qualquer um desses contadores for incrementado, isso geralmente significa que os pacotes recebidos chegaram pela MTU configurada.

- contador de gigantes no comando 'show interface'
- Contador ValidOverSize no comando 'show controller'

<#root>

```
9500H#

show int twentyFiveGigE 1/0/3 | i MTU
MTU 1500 bytes,

BW 100000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
   0 runts,

0 giants

, 0 throttles

<-- No giants counted



9500H#

show controllers ethernet-controller twentyFiveGigE 1/0/3 | i ValidOverSize


            0 Deferred frames

0 ValidOverSize frames <-- No giants counted
```

```
### 5 pings from neighbor device with MTU 1800 to ingress port MTU 1500 ###


9500H#

show int twentyFiveGigE 1/0/3 | i MTU|giant

MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
   0 runts,

5 giants

, 0 throttles

<-- 5 giants counted



9500H#

show controllers ethernet-controller twentyFiveGigE 1/0/3 | i ValidOverSize


            0 Deferred frames

5 ValidOverSize frames <-- 5 giants counted
```

Detalhes sobre ocomando show controllers ethernet-controller

- Se os pacotes chegarem sobre a MTU configurada e falharem na verificação de CRC, serão contados como **InvalidOverSize**.
- Se os pacotes chegarem dentro do MTU configurado e falharem na verificação de CRC, serão contados como **FcsErr**

<#root>

```
9500H#

show controllers ethernet-controller twentyFiveGigE 1/0/3 | i Fcs|InvalidOver


            0 Good (>1 coll) frames

0 InvalidOverSize frames <-- MTU too large and bad CRC


            0 Gold frames dropped

 0 FcsErr frames          <-- MTU within limits with bad CRC
```

Configurar e verificar MTU IP

Configurar IP MTU

Esta seção descreve como configurar ip mtu em uma interface de túnel

- O IP MTU pode ser configurado para influenciar o tamanho dos pacotes IP gerados pelo sistema local (como atualizações do protocolo de roteamento) ou pode ser usado para definir um tamanho que deve ocorrer na fragmentação.

<#root>

```
C9300(config)#
interface tunnel 1

C9300(config-if)#
ip mtu 1400
```

```
interface Tunnel1

 ip address 10.11.11.2 255.255.255.252

ip mtu 1400                      <-- IP MTU command sets this line at 1400

 ip ospf 1 area 0
 tunnel source Loopback0
 tunnel destination 192.168.1.1
```

Verificar IP MTU

Verificação de MTU de IP de software

<#root>

```
C9300#
sh ip interface tunnel 1 <-- Show the IP level configuration of the interface

Tunnel1 is up, line protocol is up
  Internet address is 10.11.11.2/30
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by setup command

  MTU is 1400 bytes <-- max size of IP packet before fragmentation occurs
```

Verificação de MTU de IP de Hardware

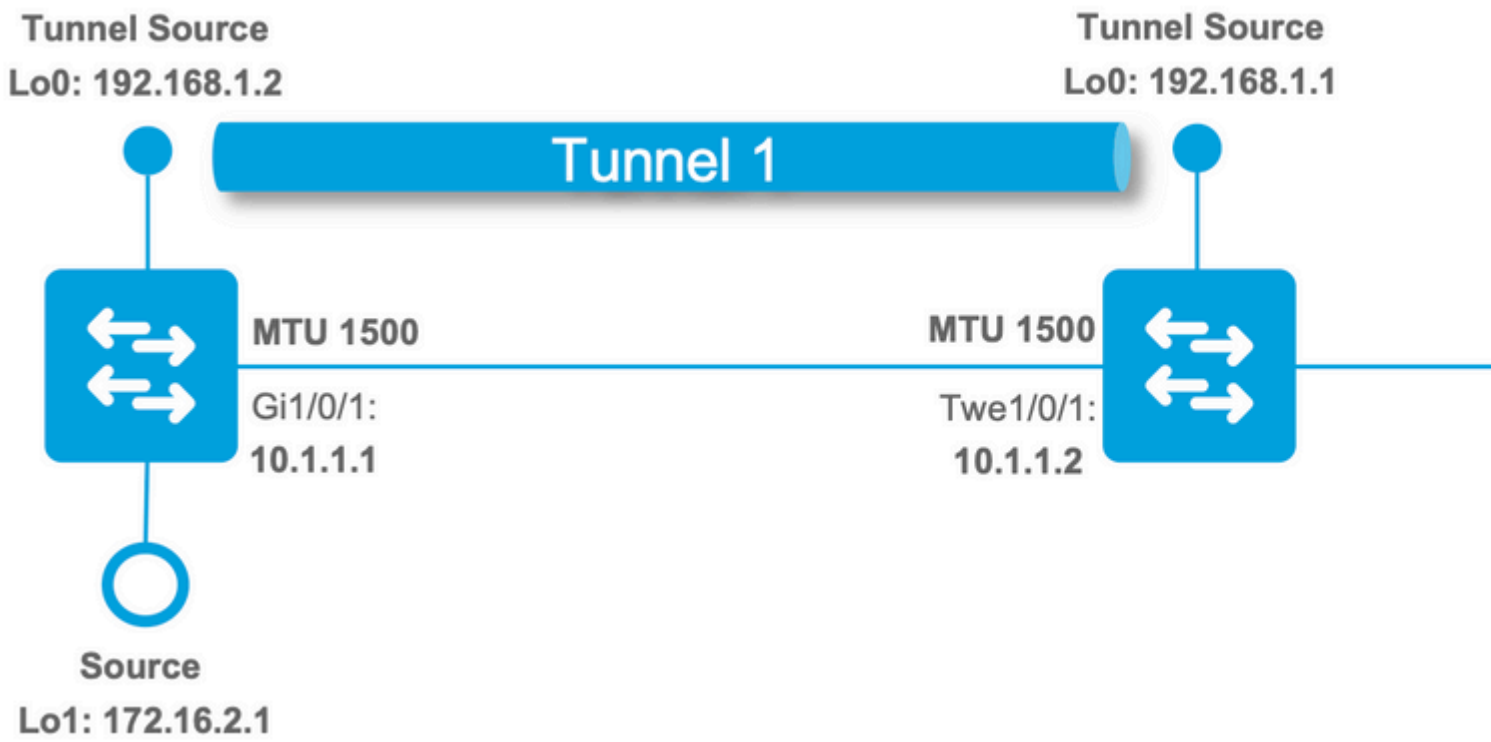
<#root>

```
C9300#sh platform software fed switch active ifm interfaces tunnel
Interface
IF_ID
```

```
              State
----------------------------------------------------------------------
Tunnel1

0x00000050

          READY

<-- Retrieve the IF_ID for use in the next command

C9300#sh platform software fed switch active ifm if-id 0x00000050
Interface IF_ID

         : 0x0000000000000050

<-- The interface ID (IF_ID)



Interface Name          : Tunnel1


Interface Block Pointer : 0x7fe98cc2d118
Interface Block State   : READY
Interface State         : Enabled
Interface Status        : ADD, UPD
Interface Ref-Cnt       : 4

Interface Type          : TUNNEL



<...snip...>


       Tunnel Sub-mode: 0 [none]
       Hw Support : Yes
       Tunnel Vrf : 0


 IPv4 MTU : 1400                        <-- Hardware matches software configuration
<...snip...>
```

Identificar e Solucionar Problemas de MTU IP

Topologia



Fragmentação de IP

Quando os pacotes são enviados através de uma interface de túnel, a fragmentação pode acontecer de duas maneiras observadas nesses exemplos.

Fragmentação de IP padrão

Fragmentação do pacote original para reduzir o MTU antes do encapsulamento do túnel.

- Somente o dispositivo de ingresso é responsável por essa ação de fragmentação, com os fragmentos a serem reagrupados no ponto final real, em vez do ponto final do túnel
- Esse tipo de fragmentação de pacote não exige muitos recursos

<#root>

```
### Tunnel Source Device: Tunnel IP MTU 1400 | Interface MTU 1500 ###


C9300#

ping 172.16.1.1 source Loopback 1 size 1500 repeat 10 <-- ping with size over IP MTU 1400


Type escape sequence to abort.
Sending 100, 1500-byte ICMP Echos to 172.16.1.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.2.1
!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms



### Tunnel Destination Device: Ingress Capture Twe1/0/1 ###


9500H#
```

```
show monitor capture 1

Status Information for Capture 1

Target Type:

Interface: TwentyFiveGigE1/0/1, Direction: IN  <-- Ingress Physical interface

9500H#sh monitor capture 1 buffer br | inc IPv4|ICMP

    9  22.285433   172.16.2.1 b^F^R 172.16.1.1

IPv4 1434 Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=6c03)

   10  22.285526   172.16.2.1 b^F^R 172.16.1.1 ICMP 162 Echo (ping) request id=0x0004, seq=0/0, ttl=255


   11  22.286295   172.16.2.1 b^F^R 172.16.1.1

IPv4 1434 Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=6c04)

   12  22.286378   172.16.2.1 b^F^R 172.16.1.1 ICMP 162 Echo (ping) request id=0x0004, seq=1/256, ttl=25

<-- Fragmentation occurs on the Inner ICMP packet

(proto=ICMP 1)


<-- Fragments are not reassembled until they reach the actual endpoint device 172.16.1.1
```

Fragmentação de encapsulamento pós-túnel

Fragmentação do pacote de túnel real para reduzir o MTU após a ocorrência do encapsulamento, mas o dispositivo detecta que o MTU é muito grande.

- Nesse caso, o destino do túnel é o dispositivo responsável pela remontagem do fragmento, em vez do ponto final de destino verdadeiro
- Esse caso acontece quando há um problema de configuração. O dispositivo é definido para um MTU de IP mais alto do que o MTU real da porta ou do sistema pode suportar depois que os cabeçalhos do túnel são aplicados.
- Nesse caso, a origem do túnel deve fragmentar o próprio túnel e o destino do túnel deve reagrupar os cabeçalhos do túnel para enviar os pacotes ao próximo salto ou destino.
- **Esse tipo de fragmentação de cabeçalho pode adicionar uma sobrecarga de processamento significativa**; depende da taxa dos fluxos que devem ser manipulados.
- **Dependendo da plataforma, do código e da taxa de tráfego, você também pode ver a perda e as quedas de pacotes na classe CoPP "Forus traffic"**

<#root>

```
### Tunnel Source Device: Tunnel IP MTU 1500 | Interface MTU 1500 ###

C9300(config-if)#

ip mtu 1500
```

```
%Warning: IP MTU value set 1500 is greater than the current transport value 1476, fragmentation may occu
<-- Device warns the user that this can cause fragmentation (this is a configuration issue)


### Tunnel Destination Device: Ingress Capture Twe1/0/1 ###

9500H#

show monitor capture 1


Status Information for Capture 1
Target Type:


Interface: TwentyFiveGigE1/0/1, Direction: IN <-- Ingress Physical interface


9500H

#sh monitor capture 1 buffer br | i IPv4|ICMP

    1   0.000000

192.168.1.2 b^F^R 192.168.1.1



IPv4 1514 Fragmented IP protocol (proto=Generic Routing Encapsulation 47

, off=0, ID=4501)
    2   0.000042   172.16.2.1 b^F^R 172.16.1.1   ICMP 60 Echo (ping) request id=0x0005, seq=0/0, ttl=255
    3   2.000598

192.168.1.2 b^F^R 192.168.1.1



IPv4 1514 Fragmented IP protocol (proto=Generic Routing Encapsulation 47

, off=0, ID=4502)
    4   2.000642   172.16.2.1 b^F^R 172.16.1.1   ICMP 60 Echo (ping) request id=0x0005, seq=1/256, ttl=2



<-- Fragmentation has occurred on the outer GRE header(proto=Generic Routing Encapsulation 47)
<-- Fragments must be reassembled at the Tunnel endpoint, in this case the 9500
```

Informações Relacionadas

- Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems
- Guia de configuração de componentes de hardware e interface, Cisco IOS® XE Amsterdam 17.3.x (Switches Catalyst 9500)
- Guia de configuração de componentes de hardware e interface, Cisco IOS® XE Amsterdam 17.3.x (Switches Catalyst 9600)
- Resolver problemas de fragmentação de IPv4, MTU, MSS e PMTUD com GRE e IPsec

IDs de bug da Cisco

ID de bug Cisco CSCvr84911 MTU de sistema não respeitado após o recarregamento

ID de bug Cisco CSCvq30464CAT9400: configuração de MTU não aplicada a portas inativas que se tornam ativas

ID de bug da Cisco CSCvh04282 O valor de configuração de MTU do sistema não padrão Cat9300 não é respeitado após o recarregamento

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.