

Comportamento de preenchimento de saudação IS-IS

Contents

[Introduction](#)

[Informações de Apoio](#)

[TLVs de preenchimento](#)

[Exemplo de TLV de preenchimento](#)

[Sem preenchimento Hello](#)

[No Hello Padding Always](#)

[O problema com IS-IS e interface MTU](#)

[Inundação de IS-IS](#)

[Alterações na MTU](#)

[Preenchimento Hello Habilitado](#)

[Preenchimento Hello Desabilitado](#)

[Notas importantes](#)

Introduction

Este documento descreve o comportamento do preenchimento do pacote Hello do IS-IS (Integrated Intermediate System-to-Intermediate System) no Cisco IOS®.

Informações de Apoio

Por padrão, o IS-IS envia os pacotes Hello para a MTU (Unidade máxima de transmissão) de interface completa. Isso serve para detectar incompatibilidades de MTU. A MTU em cada lado do link deve corresponder. O preenchimento também pode ser usado para detectar o valor real de MTU da tecnologia que está abaixo. Por exemplo, para o transporte da Camada 2 (L2) em cenários de Multi Protocol Label Switching (MPLS), o MTU da tecnologia de transporte pode ser muito menor que o MTU na borda. Por exemplo, o MTU pode ter 9.000 bytes na borda, enquanto a tecnologia de transporte MPLS tem um MTU de 1.500 bytes.

Se os valores de MTU corresponderem em ambos os lados, o preenchimento poderá ser desativado. Como tal, o uso desnecessário de largura de banda e buffers por pacotes Hello IS-IS pode ser evitado. O comando do roteador usado para desativar o preenchimento Hello é **no hello padding [multipoint|point-to-point]**. O comando de interface usado para desativar o preenchimento Hello é **no isis hello padding**.

Se o preenchimento estiver desativado no início, o roteador ainda enviará pacotes Hello na MTU completa. Para evitar isso, desabilite o preenchimento com o comando de interface e use a

palavra-chave *always*. Nesse caso, todos os pacotes IS-IS Hello não são preenchidos.

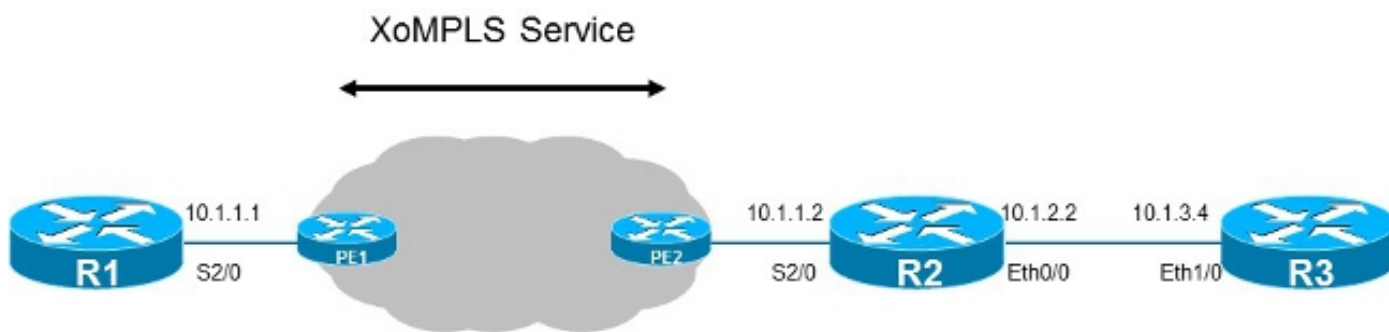
Note: A Cisco recomenda que você não desabilite o preenchimento de saudação IS-IS para garantir que dois roteadores formem uma adjacência IS-IS em um link que tenha valores de MTU incompatíveis em ambos os lados.

TLVs de preenchimento

Os pacotes Hello do IS-IS têm um valor de comprimento de tipo (TLV) de preenchimento. Para um IH ponto a ponto (P2P), o TLV para o preenchimento é 8. Para o IIH da LAN, o TLV para o preenchimento é 8.

Exemplo de TLV de preenchimento

O exemplo fornecido na imagem a seguir é usado nesta seção para explicar o MTU e a desabilitação do preenchimento de Hello no IS-IS:



Neste exemplo, PE1 e PE2 configuraram um Circuito Virtual (VC) 100 entre eles para conectar os roteadores R1 e R2 em L2. Esse VC é um VC Ethernet sobre MPLS (EoMPLS).

```
PE1#show xconnect all
```

```
Legend:  XC ST=Xconnect State S1=Segment1 State S2=Segment2 State
UP=Up      DN=Down      AD=Admin Down    IA=Inactive
SB=Standby HS=Hot Standby  RV=Recovering   NH=No Hardware
```

```
XC ST Segment 1          S1 Segment 2          S2
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
UP pri  ac Se2/0(HDLC)    UP mpls 10.100.1.5:100  UP
```

```
PE1#show mpls l2transport vc 100
```

```
Local intf    Local circuit    Dest address    VC ID    Status
-----+-----+-----+-----+-----+-----
Se2/0        HDLC             10.100.1.5     100      UP
```

Esta é a saída do roteador R1:

```
interface Serial2/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
```

```
ip router isis 1
serial restart-delay 0
```

Esta é a saída do roteador R2:

```
interface Serial2/0
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
```

A saída do comando **debug isis adj-packets** debug fornece informações sobre a adjacência IS-IS:

```
R1#debug isis adj-packets
```

```
IS-IS Adjacency related packets debugging is on for router process 1
```

```
R1#
```

```
13:00:59.978: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:01:07.758: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:01:16.280: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
```

```
R2#
```

```
13:01:50.100: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:02:00.062: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:02:07.899: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
```

Neste cenário, a adjacência IS-IS falha.

```
R1#show isis neighbors
```

```
Tag 1:
```

```
System Id      Type Interface  IP Address      State Holdtime Circuit Id
R1#
```

```
R1#show clns interface Serial 2/0
```

```
Serial2/0 is up, line protocol is up
Checksums enabled, MTU 1500, Encapsulation HDLC
ERPDUs enabled, min. interval 10 msec.
CLNS fast switching enabled
CLNS SSE switching disabled
DEC compatibility mode OFF for this interface
Next ESH/ISH in 18 seconds
Routing Protocol: IS-IS
  Circuit Type: level-1-2
  Interface number 0x1, local circuit ID 0x101
  Level-1 Metric: 10, Priority: 64, Circuit ID: R1.01
  Level-1 IPv6 Metric: 10
  Number of active level-1 adjacencies: 0
  Next IS-IS Hello in 5 seconds
  if state DOWN
```

A MTU nas interfaces seriais dos roteadores R1 e R2 são os 1.500 bytes padrão.

A adjacência IS-IS falha porque os pacotes Hello IS-IS têm 1.499 bytes de tamanho. A rede MPLS permite apenas pacotes de 1.500 bytes, menos oito bytes (dois rótulos MPLS para o serviço MPLS), que equivalem a 1.492 bytes (o tamanho do pacote que pode passar). Para o transporte de L2 sobre MPLS, o tamanho do cabeçalho de L2 deve ser subtraído dos 1.492 bytes que também resultam.

Sem preenchimento Hello

Neste cenário, o comando `no isis hello padding` é usado na interface Serial2/0 do roteador R1:

```
interface Serial2/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
no isis hello padding
```

```
R1#
13:03:46.712: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:03:54.717: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:04:03.057: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:04:11.538: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:04:21.301: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:04:30.636: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
13:04:39.958: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1499
```

Como mostrado, mais de cinco pacotes Hello IS-IS são enviados com tamanho MTU completo (1.497 bytes). O roteador continua a enviar os pacotes Hello com preenchimento até que a adjacência IS-IS seja ativada. No entanto, a menos que o problema de MTU seja corrigido, a adjacência não aparece.

O MTU é reduzido para 1.400 bytes na interface Serial2/0 no roteador R1. Assim, os pacotes com até 1.400 bytes de tamanho podem certamente passar pela rede MPLS pelo pseudo-fio.

Esta é a saída do roteador R1:

```
!
interface Serial2/0
mtu 1400
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
no isis hello padding
```

```
R1#
13:07:19.428: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:07:29.024: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:07:38.185: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:07:45.715: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:07:55.351: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:08:04.814: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:08:14.216: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:08:23.447: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:08:31.676: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
13:08:39.966: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:DOWN, length 1399
```

O roteador R1 continua a transmitir os pacotes Hello com preenchimento. O tamanho agora é 1.400 bytes menos um.

Quando a MTU é baixada na interface Serial 2/0 no roteador R2, o preenchimento é desativado.

Esta é a saída do roteador R2:

```
interface Serial2/0
mtu 1400
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
```

Quando o roteador R1 vê a chegada do pacote IS-IS Hello do roteador R2, ele ativa a adjacência IS-IS. Como o roteador R2 também vê os pacotes IS-IS Hello do roteador R1, eventualmente a adjacência IS-IS passa para o estado *UP*, o que significa que uma adjacência de três vias é criada. Nesse ponto, o roteador R1 (com o preenchimento de Hello desativado na interface Serial 2/0) reduz o tamanho do pacote de Hello ao mínimo.

```
R1#
13:08:47.010: ISIS-Adj: Rec serial IIH from *HDLC* (Serial2/0), cir type L1, cir id 01,
length 1399
13:08:47.010: ISIS-Adj: newstate:1, state_changed:1, going_up:0, going_down:0
13:08:47.010: ISIS-Adj: Action = GOING UP, new type = L1
13:08:47.010: ISIS-Adj: New serial adjacency
13:08:47.010: ISIS-Adj: rcvd state INIT, old state DOWN, new state INIT, nbr usable TRUE
13:08:47.011: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:INIT, length 1399
13:08:47.055: ISIS-Adj: Rec serial IIH from *HDLC* (Serial2/0), cir type L1, cir id 01,
length 1399
13:08:47.055: ISIS-Adj: rcvd state UP, old state INIT, new state UP, nbr usable TRUE
13:08:47.056: ISIS-Adj: newstate:0, state_changed:1, going_up:1, going_down:0
13:08:47.056: ISIS-Adj: Action = GOING UP, new type = L1
13:08:47.056: ISIS-Adj: L1 adj count 1
13:08:47.056: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:UP, length 43
```

Como mostrado, o roteador R1 envia um pacote Hello IS-IS com **comprimento 43** e recebe os pacotes Hello do roteador R2 com **comprimento 1399**. Isso ocorre porque o preenchimento Hello ainda está ativo no roteador R2.

Neste exemplo, a adjacência IS-IS não será ativada se nenhum dos lados do link ainda tiver o MTU definido como 1.500 bytes na interface Serial 2/0. Esse é o caso mesmo quando o comando **no isis hello padding** está ativado. A interface só aparece depois que o MTU é definido com o valor correto em cada lado do link.

Assim, se você desabilitar apenas o preenchimento IS-IS Hello, não será suficiente para ativar a adjacência IS-IS. O MTU deve ser baixo o suficiente para que os pacotes de saudação IS-IS do tamanho do MTU sejam enviados e recebidos corretamente pelos roteadores em cada lado do link.

No Hello Padding Always

Com o MTU definido como 1.500 bytes na interface Serial2/0 no roteador R1, a adjacência não surge porque os pacotes IS-IS Hello transmitidos ainda são o tamanho total do MTU. Para contornar esse problema, você pode configurar o comando de interface **no isis hello padding always** na interface Serial2/0 para desabilitar o preenchimento sempre.

```
!
interface Serial2/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
no isis hello padding always
```

Assim que esse comando é configurado, os pacotes Hello do IS-IS têm o tamanho mínimo. A adjacência IS-IS entre os roteadores R1 e R2 é imediatamente ativada.

```
R1#
13:25:47.284: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:INIT,
length 43, never pad
13:25:47.328: ISIS-Adj: Rec serial IIH from *HDLC* (Serial2/0), cir type L1,
cir id 01, length 1399
13:25:47.328: ISIS-Adj: rcvd state INIT, old state INIT, new state UP,
nbr usable TRUE
13:25:47.328: ISIS-Adj: newstate:0, state_changed:1, going_up:1, going_down:0
13:25:47.328: ISIS-Adj: Action = GOING UP, new type = L1
13:25:47.329: ISIS-Adj: L1 adj count 1
13:25:47.330: ISIS-Adj: Sending serial IIH on Serial2/0, 3way state:UP,
length 43, never pad
13:25:47.374: ISIS-Adj: Rec serial IIH from *HDLC* (Serial2/0), cir type L1,
cir id 01, length 1399
13:25:47.374: ISIS-Adj: rcvd state UP, old state UP, new state UP,
nbr usable TRUE
13:25:47.375: ISIS-Adj: newstate:0, state_changed:0, going_up:0, going_down:0
13:25:47.375: ISIS-Adj: Action = ACCEPT
13:25:47.375: ISIS-Adj: ACTION_ACCEPT:
```

O problema com IS-IS e interface MTU

Se o MTU da interface não corresponder, a adjacência IS-IS não será ativada. Para uma correção rápida, você pode desativar o preenchimento IS-IS Hello com a palavra-chave *always*. No entanto, isso pode não ser uma correção real.

Esta é a saída do roteador R1:

```
interface Serial2/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
no isis hello padding always
```

A adjacência IS-IS está ativa.

```
R1#show isis neighbors
```

```
Tag 1:
System Id      Type Interface  IP Address      State Holdtime Circuit Id
R2             L1  Se2/0         10.1.1.2        UP    22         01
```

Aqui está um ping enviado do roteador R1 para o roteador R3 para verificar o tráfego que atravessa o link:

```
R1#ping 10.100.1.3 source 10.100.1.1 size 1400 repeat 1
Type escape sequence to abort.
Sending 1, 1400-byte ICMP Echos to 10.100.1.3, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 10.100.1.1
!
Success rate is 100 percent (1/1), round-trip min/avg/max = 44/44/44 ms

R1#ping 10.100.1.3 source 10.100.1.1 size 1500 repeat 1
```

```
Type escape sequence to abort.
Sending 1, 1500-byte ICMP Echos to 10.100.1.3, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 10.100.1.1
.
```

```
Success rate is 0 percent (0/1)
```

Como mostrado, os pacotes com um tamanho de 1.500 bytes não fazem isso passar. Isso ocorre porque o roteador R1 acredita que o MTU é 1.500 bytes na interface Serial2/0:

```
R1#show interfaces Serial2/0
Serial2/0 is up, line protocol is up
Hardware is M4T
Internet address is 10.1.1.1/24
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Restart-Delay is 0 secs
Last input 00:00:01, output 00:00:01, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
    Conversations 0/1/256 (active/max active/max total)
    Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
    Available Bandwidth 1158 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    590 packets input, 283131 bytes, 0 no buffer
    Received 567 broadcasts (0 IP multicasts)
    0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    693 packets output, 313789 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 2 interface resets
    0 unknown protocol drops
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
    3 carrier transitions      DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up
```

Se o MTU for reduzido para 1.400 bytes na interface Serial2/0, o roteador R1 poderá fragmentar os pacotes se eles não tiverem o bit de não fragmentação (DF) definido. Se os pacotes tiverem o bit DF definido, o roteador poderá enviar de volta uma mensagem ICMP 3/4, que é usada pela Path MTU Discovery. Isso permite que o remetente dos pacotes reduza o tamanho dos pacotes que ele envia. A configuração correta da MTU é importante para o tráfego que atravessa o roteador, mas também para o tráfego que se origina do roteador e atravessa esse link. Um exemplo do último é o Border Gateway Protocol (BGP), que usa TCP e pode usar a Path MTU Discovery.

Inundação de IS-IS

Para corrigir o problema de adjacência IS-IS, o operador da rede pode desativar o preenchimento de Hello com a palavra-chave *always*. A MTU do link serial é deixada em 1.500 bytes.

Ainda há o problema da inundação de IS-IS. Quando o banco de dados IS-IS é pequeno, não há problemas.

```
R1#debug isis update-packets
IS-IS Update related packet debugging is on for router process 1
```

Quando o roteador R3 adiciona um prefixo e inunda isso, o roteador R1 recebe o roteador R3 Link State PDU (LSP) do roteador R2.

```
R1#
*Nov 19 13:53:58.227: ISIS-Upd: Rec L1 LSP 0000.0000.0003.00-00, seq B, ht 1197,
*Nov 19 13:53:58.227: ISIS-Upd: from SNPA *HDLC* (Serial2/0)
*Nov 19 13:53:58.227: ISIS-Upd: LSP newer than database copy
*Nov 19 13:53:58.227: ISIS-Upd: TLV contents different, code 130
*Nov 19 13:53:58.228: ISIS-Upd: TID 0 leaf routes changed
```

Quando o número de prefixos anunciados pelo roteador R3 aumenta, o LSP do roteador R3 é tão grande que é dividido em vários fragmentos:

```
R3#show isis database
```

```
Tag 1:
IS-IS Level-1 Link State Database:
LSPID           LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
R1.00-00        0x0000000C   0x5931        1137           0/0/0
R2.00-00        0x0000000B   0xCB7D        1162           0/0/0
R3.00-00       * 0x0000000D   0xF637        1104           0/0/0
R3.00-01       * 0x00000001   0x6AD8        1104           0/0/0
R3.00-02       * 0x00000001   0xB58A        1104           0/0/0
R3.01-00        * 0x00000002   0x9BB1        387            0/0/0
```

```
Tag null:
```

O **R3.00-00** é o primeiro fragmento, o **R3.00-01** é o segundo fragmento e assim por diante.

```
R2#
14:22:15.584: ISIS-Upd: Retransmitting L1 LSP 0000.0000.0003.00-00 on Serial2/0
14:22:15.624: ISIS-Upd: Sending L1 LSP 0000.0000.0003.00-00, seq E, ht 467 on
Serial2/0
14:22:18.352: ISIS-Snp: Rec L1 CSNP from 0000.0000.0003 (Ethernet1/0)
14:22:20.625: ISIS-Upd: Retransmitting L1 LSP 0000.0000.0003.00-00 on Serial2/0
14:22:20.657: ISIS-Upd: Sending L1 LSP 0000.0000.0003.00-00, seq E, ht 462 on
Serial2/0
```

Esse é o LSP que é retransmitido pelo roteador R2 pela interface Serial2/0. O comprimento da PDU é de 1.490 bytes, portanto o tamanho desse pacote não permite que ele acesse o roteador R1.


```

▶ Frame 9 (1495 bytes on wire, 1495 bytes captured)
▼ Cisco HDLC
  Address: Multicast (0x8f)
  Protocol: OSI (0xfefe)
  CLNS Padding: 0x03
▼ ISO 10589 ISIS InTRA Domain Routeing Information Exchange Protocol
  Intra Domain Routing Protocol Discriminator: ISIS (0x83)
  PDU Header Length : 27
  Version (==1)      : 1
  System ID Length   : 0
  PDU Type           : L1 LSP (R:000)
  Version2 (==1)     : 1
  Reserved (==0)     : 0
  Max.AREAs: (0==3) : 0
▼ ISO 10589 ISIS Link State Protocol Data Unit
  PDU length: 1490
  Remaining lifetime: 754
  LSP-ID: 0000.0000.0003.00-00
  Sequence number: 0x0000000e
  ▶ Checksum: 0xf438 [correct]
  ▶ Type block(0x03): Partition Repair:0, Attached bits:0, Overload bit:0, IS type:3
  ▶ Area address(es) (4)
  ▶ Protocols supported (1)
  ▶ Hostname (2)
  ▶ IP Interface address(es) (4)
  ▶ IP Internal reachability (24)
  ▶ IS Reachability (12)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (132)

```

Enquanto a adjacência IS-IS entre os roteadores R1 e R2 está ativa, o roteador R1 tem menos prefixos IP em sua tabela de roteamento:

R1#show isis neighbors

```

Tag 1:
System Id      Type Interface  IP Address  State Holdtime Circuit Id
R2             L1   Se2/0       10.1.1.2    UP    25      01

```

R2#show isis neighbors

```

Tag 1:
System Id      Type Interface  IP Address  State Holdtime Circuit Id
R1             L1   Se2/0       10.1.1.1    UP    26      01
R3             L1   Et1/0       10.1.2.3    UP    8       R3.01

```

R2#show ip route summary

```

IP routing table name is default (0x0)
IP routing table maximum-paths is 32

```

Route Source	Networks	Subnets	Replicates	Overhead	Memory (bytes)
connected	0	5	0	360	900
static	0	0	0	0	0
application	0	0	0	0	0
isis 1	0	252	0	18144	45360
Level 1: 252 Level 2: 0 Inter-area: 0					
internal	1				10620
Total	1	257	0	18504	56880

R1#show ip route summary

IP routing table name is default (0x0)

IP routing table maximum-paths is 32

Route Source	Networks	Subnets	Replicates	Overhead	Memory (bytes)
connected	0	3	0	216	540
static	0	0	0	0	0
application	0	0	0	0	0
isis 1	0	2	0	144	360
Level 1: 2 Level 2: 0 Inter-area: 0					
internal	1				560
Total	1	5	0	360	1460

Isso ocorre porque o LSP R3.00-00 do roteador R3 não alcança o roteador R1.

R3#show isis database

Tag 1:

IS-IS Level-1 Link State Database:

LSPID	LSP Seq Num	LSP Checksum	LSP Holdtime	ATT/P/OL
R1.00-00	0x0000000E	0x5533	1009	0/0/0
R2.00-00	0x0000000C	0xC97E	453	0/0/0
R3.00-00	* 0x0000000F	0xF239	1045	0/0/0
R3.00-01	* 0x00000003	0x66DA	1098	0/0/0
R3.00-02	* 0x00000003	0xB18C	1060	0/0/0
R3.01-00	* 0x00000004	0x97B3	554	0/0/0

Tag null:

R1#show isis database

Tag 1:

IS-IS Level-1 Link State Database

LSPID	LSP Seq Num	LSP Checksum	LSP Holdtime	ATT/P/OL
R1.00-00	* 0x0000000E	0x5533	1008	0/0/0
R2.00-00	0x0000000C	0xC97E	449	0/0/0
R3.00-01	0x00000002	0x68D9	223	0/0/0
R3.00-02	0x00000002	0xB38B	246	0/0/0
R3.01-00	0x00000004	0x97B3	545	0/0/0

O roteador R1 não tem o primeiro fragmento do LSP L1 (R3.00-00) do roteador R3. Esse primeiro fragmento é o maior e contém a maioria dos prefixos nesse caso. Por esse motivo, o roteador R1 não tem alguns dos prefixos, o que causa o buraco negro do tráfego.

Para resolver esse problema, você pode reduzir o MTU de LSP através do comando **lsp-mtu <128-4352>** IS-IS do roteador. Se você configurar esse comando apenas no roteador R2, o roteador R2 não alterará os LSPs recebidos do roteador R3 de nenhuma forma. Isso significa que se o roteador R2 receber um LSP com um tamanho de 1.490 bytes, o roteador R2 não o fragmentará. Se você configurar o comando **lsp-mtu 1400** no roteador R3, o roteador R3 criará LSPs menores, que são pequenos o suficiente para cruzar o link entre os roteadores R2 e R1.

O comprimento da PDU agora será de 1.394 bytes se você configurar o comando **lsp-mtu 1400** no roteador R3:

```
▶ Frame 9 (1399 bytes on wire, 1399 bytes captured)
▼ Cisco HDLC
  Address: Multicast (0x8f)
  Protocol: OSI (0xfefe)
  CLNS Padding: 0x03
▼ ISO 10589 ISIS InTRA Domain Routeing Information Exchange Protocol
  Intra Domain Routing Protocol Discriminator: ISIS (0x83)
  PDU Header Length : 27
  Version (==1) : 1
  System ID Length : 0
  PDU Type : L1 LSP (R:000)
  Version2 (==1) : 1
  Reserved (==0) : 0
  Max.AREAs: (0==3) : 0
▼ ISO 10589 ISIS Link State Protocol Data Unit
  PDU length: 1394
  Remaining lifetime: 1197
  LSP-ID: 0000.0000.0003.00-00
  Sequence number: 0x00000012
  ▶ Checksum: 0xb7e0 [correct]
  ▶ Type block(0x03): Partition Repair:0, Attached bits:0, Overload bit:0, IS type:3
  ▶ Area address(es) (4)
  ▶ Protocols supported (1)
  ▶ Hostname (2)
  ▶ IP Interface address(es) (4)
  ▶ IP Internal reachability (24)
  ▶ IS Reachability (12)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (252)
  ▶ IP External reachability (36)
```

Concluindo, se você tiver um link com uma MTU menor e usar o comando **no isis hello padding always**, isso poderá causar inundação de tráfego e buraco negro. Para resolver o problema de inundação, você pode reduzir o tamanho máximo dos LSPs, mas também deve configurar o comando **lsp-mtu** router IS-IS em cada roteador IS-IS.

Alterações na MTU

Esta seção descreve os efeitos das alterações feitas na MTU subjacente.

Preenchimento Hello Habilitado

Neste cenário, a rede funciona corretamente desde o início. O MTU é definido como 1.400 bytes na interface Serial2/0 nos roteadores R1 e R2. O preenchimento de Hello do IS-IS está ativado, que é o comportamento padrão.

Esta é a saída do roteador R1:

```
interface Serial2/0
mtu 1400
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
```

Esta é a saída do roteador R2:

```
interface Serial2/0
mtu 1400
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
```

R1#**show isis neighbors**

Tag 1:

System Id	Type	Interface	IP Address	State	Holdtime	Circuit Id
R2	L1	Se2/0	10.1.1.2	UP	23	01

R2#**show isis neighbors**

Tag 1:

System Id	Type	Interface	IP Address	State	Holdtime	Circuit Id
R1	L1	Se2/0	10.1.1.1	UP	27	01
0000.0000.0003	L1	Et1/0	10.1.2.3	UP	7	0000.0000.0003.01

A adjacência IS-IS através da serial está ativa e a inundação IS-IS está boa.

Em um determinado momento, ocorre um problema na rede do provedor de serviços MPLS que faz com que o MTU de ponta a ponta entre o PE1 e o PE2 caia abaixo de 1.400 bytes.

Como o preenchimento de Hello está habilitado (o comportamento padrão), a adjacência IS-IS é desativada rapidamente na interface Serial2/0. Isso indica que há um problema na nuvem MPLS. Como a adjacência IS-IS é desativada, o roteamento não aponta mais para essa nuvem MPLS e nenhum tráfego fica em buraco negro por ela.

Preenchimento Hello Desabilitado

Neste cenário, a rede funciona corretamente desde o início. O MTU é definido como 1.400 bytes na interface Serial2/0 nos roteadores R1 e R2. O preenchimento de Hello do IS-IS está desabilitado.

Esta é a saída do roteador R1:

```
!
interface Serial2/0
mtu 1400
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
no isis hello padding
```

Esta é a saída do roteador R2:

```

!
interface Serial2/0
mtu 1400
ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
ip router isis 1
serial restart-delay 0
no isis hello padding

```

A adjacência IS-IS através da serial está ativa e a inundação IS-IS está boa.

Este é o banco de dados do roteador R1:

```
R1#show isis database
```

```
Tag 1:
```

```
IS-IS Level-1 Link State Database:
```

LSPID	LSP Seq Num	LSP Checksum	LSP Holdtime	ATT/P/OL
R1.00-00	* 0x0000001D	0x3742	1148	0/0/0
R2.00-00	0x0000001D	0xA78F	1161	0/0/0
R3.00-00	0x00000016	0xAFE4	454	0/0/0
R3.00-01	0x0000000B	0x0A0B	393	0/0/0
R3.00-02	0x0000000B	0xC2A5	451	0/0/0
R3.01-00	0x00000009	0x8DB8	435	0/0/0

Em um determinado momento, ocorre um problema na rede do provedor de serviços MPLS que faz com que o MTU de ponta a ponta entre o PE1 e o PE2 caia abaixo de 1.400 bytes.

O IS-IS não é afetado imediatamente, mas o tráfego IP pode ser. Se houver tráfego com pacotes de 1.400 bytes de tamanho, eles serão descartados na rede MPLS.

Se a rede estiver estável, não haverá inundação por muito tempo. Isso permanecerá enquanto o tempo de atualização do LSP for atingido. Quando chegar o momento de atualizar os LSPs, a inundação será interrompida na rede MPLS.

```
R2#
```

```

15:27:07.848: ISIS-Upd: Retransmitting L1 LSP 0000.0000.0003.00-01 on Serial2/0
15:27:07.880: ISIS-Upd: Sending L1 LSP 0000.0000.0003.00-01, seq C, ht 1147 on
Serial2/0
15:27:12.883: ISIS-Upd: Retransmitting L1 LSP 0000.0000.0003.00-01 on Serial2/0
15:27:12.924: ISIS-Upd: Sending L1 LSP 0000.0000.0003.00-01, seq C, ht 1142 on
Serial2/0

```

Este é o banco de dados IS-IS do roteador R1 depois que o problema ocorre na rede MPLS:

```
R1#show isis database
```

```
Tag 1:
```

```
IS-IS Level-1 Link State Database:
```

LSPID	LSP Seq Num	LSP Checksum	LSP Holdtime	ATT/P/OL
R1.00-00	* 0x0000001D	0x3742	725	0/0/0
R2.00-00	0x0000001D	0xA78F	737	0/0/0
R3.00-00	0x00000016	0xAFE4	30	0/0/0
R3.00-01	0x0000000B	0xCE1F	0 (30)	0/0/0
R3.00-02	0x0000000C	0xC0A6	895	0/0/0
R3.01-00	0x0000000A	0x8BB9	906	0/0/0

Este é o banco de dados após o tempo de espera ter expirado para alguns dos fragmentos LSP do roteador R3:

```
R1#show isis database
```

```
Tag 1:
```

```
IS-IS Level-1 Link State Database:
```

LSPID	LSP Seq Num	LSP Checksum	LSP Holdtime	ATT/P/OL
R1.00-00	* 0x0000001D	0x3742	605	0/0/0
R2.00-00	0x0000001D	0xA78F	618	0/0/0
R3.00-02	0x0000000C	0xC0A6	775	0/0/0
R3.01-00	0x0000000A	0x8BB9	787	0/0/0

Os fragmentos R3.00-00 e R3.00-01 não aparecem mais no roteador R1 e as rotas do roteador R3 não estão mais no roteador R1:

```
R1#show ip route summary
```

```
IP routing table name is default (0x0)
```

```
IP routing table maximum-paths is 32
```

Route Source	Networks	Subnets	Replicates	Overhead	Memory (bytes)
connected	0	3	0	216	540
static	0	0	0	0	0
application	0	0	0	0	0
isis 1	0	2	0	144	360
Level 1: 2	Level 2: 0	Inter-area: 0			
internal	1				560
Total	1	5	0	360	1460

Como mostrado, alguns dos fragmentos LSP do roteador R3 atingiram o tempo limite e não aparecem. Isso faz com que algumas das rotas não apareçam na tabela de roteamento.

Se você desabilitar o preenchimento Hello, ele poderá ocultar um problema futuro na rede.

Quando a MTU subjacente é alterada, pode causar um problema de roteamento que é muito mais difícil de resolver porque você deve examinar a tabela de roteamento e o banco de dados IS-IS em vários roteadores para identificar o problema. Com o preenchimento de Hello ativado, o fato de a adjacência IS-IS ficar inativa facilita muito a determinação do local do problema.

Notas importantes

A melhor solução é definir o MTU para o valor correto nos links e garantir que ele seja igual em ambos os lados dos links. Isso garante que a inundação de IS-IS funcione corretamente e que o roteador seja capaz de executar a fragmentação corretamente ou se comporte corretamente quando auxilia com a Path MTU Discovery.

O problema com a inundação de IS-IS só pode se tornar óbvio quando os LSPs se tornam maiores (quando a rede cresce). Quando o preenchimento IS-IS Hello é desabilitado, ele corrige o problema onde as adjacências IS-IS não aparecem. No entanto, a questão de inundação, tráfego de buraco negro e talvez Path MTU Discovery quebrado, pode potencialmente surgir muito mais tarde do que o momento em que o preenchimento IS-IS Hello é desabilitado. Isso torna o problema muito mais difícil de ser solucionado, o que leva muito mais tempo.

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.