

IS-IS Hello Padding-Verhalten

Inhalt

[Einleitung](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Auffüllen von TLVs](#)

[Beispiel für das Auffüllen von TLV](#)

[Kein Hello-Padding](#)

[Kein Hello-Padding immer](#)

[Problem mit IS-IS und Schnittstellen-MTU](#)

[IS-IS-Flooding](#)

[Änderungen an der MTU](#)

[Hello Padding aktiviert](#)

[Hello-Padding deaktiviert](#)

[Wichtige Hinweise](#)

Einleitung

In diesem Dokument wird das Verhalten von Integrated Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS) Hello-Paketpolsterung im Cisco IOS[®] beschrieben.

Hintergrundinformationen

Der IS-IS leitet die Hello-Pakete standardmäßig an die vollständige Maximum Transmission Unit (MTU) der Schnittstelle weiter. Dadurch werden MTU-Diskrepanzen erkannt. Die MTU auf beiden Seiten der Verbindung sollte übereinstimmen. Der Padding kann auch verwendet werden, um den tatsächlichen MTU-Wert der Technologie zu erkennen, die darunter liegt. Bei Layer-2-Transport (L2) über Multiprotocol Label Switching (MPLS)-Szenarien kann die MTU der Transporttechnologie beispielsweise deutlich niedriger sein als die MTU am Edge. Beispielsweise kann die MTU am Edge 9.000 Byte betragen, während die MPLS-Transporttechnologie eine MTU von 1.500 Byte hat.

Wenn die MTU-Werte auf beiden Seiten übereinstimmen, kann die Füllung deaktiviert werden. Dadurch kann die unnötige Ausnutzung von Bandbreite und Puffern durch IS-IS Hello-Pakete vermieden werden. Der Router-Befehl, der zum Deaktivieren des Hello-Padding verwendet wird, ist **kein Hello-Padding [multi-point|point-to-point]**. Der Schnittstellenbefehl, der zum Deaktivieren des Hello-Padding verwendet wird, lautet **no isis hello-padding**.

Wenn das Padding zu Beginn deaktiviert ist, sendet der Router immer noch Hello-Pakete mit voller MTU. Um dies zu vermeiden, deaktivieren Sie das Padding mit dem Schnittstellenbefehl, und verwenden Sie das Schlüsselwort *always*. In diesem Fall werden nicht alle IS-IS Hello-Pakete


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

Für Router R2 wird Folgendes ausgegeben:

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

Die Ausgabe des Befehls **debug isis adj-packages debug** liefert Informationen zur IS-IS-Adjacency:

```
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
```

In diesem Szenario schlägt die IS-IS-Adjacency fehl.

```
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
```

Die MTU an den seriellen Schnittstellen für die Router R1 und R2 beträgt standardmäßig 1.500 Byte.

Die IS-IS-Adjacency schlägt fehl, da die IS-IS Hello-Pakete 1.499 Byte groß sind. Das MPLS-Netzwerk lässt nur Pakete mit 1.500 Byte zu, minus acht Byte (zwei MPLS-Labels für den MPLS-Service), was 1.492 Byte entspricht (die Paketgröße, die durchgelassen wird). Für den Transport von L2 über MPLS muss die Größe des L2-Headers von den ebenfalls resultierenden 1.492 Byte abgezogen werden.

Kein Hello-Padding

In diesem Szenario wird der Befehl `no isis hello padding` an der Schnittstelle von Serial2/0 auf dem Router R1 verwendet:

```
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
```

Wie gezeigt werden mehr als fünf IS-IS Hello-Pakete mit voller MTU-Größe (1.497 Byte) gesendet. Der Router sendet die Hello-Pakete mit Padding weiter, bis die IS-IS-Adjacency aktiviert wird. Solange das MTU-Problem jedoch nicht behoben ist, wird die Adjacency nicht angezeigt.

Die MTU wird auf 1.400 Byte an der Schnittstelle Serial2/0 des Routers R1 gesenkt. Somit können Pakete mit bis zu 1.400 Byte sicher über den Pseudowire durch das MPLS-Netzwerk geleitet werden.

Für Router R1 wird Folgendes ausgegeben:

```
!
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
```

Der Router R1 überträgt die Hello-Pakete weiterhin mit Padding. Die Größe beträgt jetzt 1.400 Byte minus eins.

Sobald die MTU-Größe auf der Schnittstelle Serial 2/0 auf dem Router R2 verringert wurde, wird die Füllung deaktiviert.

Für Router R2 wird Folgendes ausgegeben:

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

Sobald der Router R1 erkennt, dass das IS-IS Hello-Paket vom Router R2 eingeht, ruft er die IS-IS-Adjacency auf. Da der Router R2 auch die IS-IS-Hello-Pakete vom Router R1 erkennt, wechselt die IS-IS-Adjacency schließlich in den *UP*-Status, d. h. es wird eine Dreiweg-Adjacency erstellt. An diesem Punkt senkt der Router R1 (bei deaktiviertem Hello-Padding an der Schnittstelle Serial 2/0) die Größe des Hello-Pakets auf das Minimum.

```
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
```

Wie dargestellt sendet der Router R1 ein IS-IS-Hello-Paket mit der **Länge 43** und empfängt die Hello-Pakete vom Router R2 mit der **Länge 1399**. Dies liegt daran, dass die Hello-Auffüllung auf dem Router R2 weiterhin aktiv ist.

In diesem Beispiel wird die IS-IS-Adjacency nicht angezeigt, wenn auf beiden Seiten der Verbindung die MTU auf der Schnittstelle "Serial 2/0" weiterhin auf 1.500 Byte festgelegt ist. Dies ist auch dann der Fall, wenn der Befehl **no isis hello padding** aktiviert ist. Die Schnittstelle wird erst aktiviert, nachdem die MTU auf beiden Seiten der Verbindung auf den richtigen Wert gesetzt wurde.

Wenn Sie also nur das IS-IS Hello-Padding deaktivieren, reicht es nicht aus, die IS-IS-Adjacency zu aktivieren. Die MTU muss niedrig genug sein, damit die IS-IS-Hello-Pakete in MTU-Größe von den Routern auf beiden Seiten der Verbindung richtig gesendet und empfangen werden.

Kein Hello-Padding immer

Bei einer MTU von 1.500 Byte an der Schnittstelle Serial2/0 auf dem Router R1 wird die Adjacency nicht aktiviert, da die übertragenen IS-IS Hello-Pakete immer noch die volle MTU-Größe aufweisen. Um dieses Problem zu umgehen, können Sie den Schnittstellenbefehl **no isis hello padding always** auf der Schnittstelle Serial2/0 konfigurieren, um das Padding always zu deaktivieren.

```
!
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
```

Sobald dieser Befehl konfiguriert ist, haben die IS-IS Hello-Pakete die Mindestgröße. Die IS-IS-Adjacency zwischen den Routern R1 und R2 wird sofort aktiviert.

```
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:
```

Problem mit IS-IS und Schnittstellen-MTU

Wenn die Schnittstellen-MTU nicht übereinstimmt, wird die IS-IS-Adjacency nicht aktiviert. Um das Problem schnell zu beheben, können Sie das IS-IS Hello-Padding mit dem Schlüsselwort *always* deaktivieren. Dies könnte jedoch keine wirkliche Lösung sein.

Für Router R1 wird Folgendes ausgegeben:

```
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
```

Die IS-IS-Adjacency ist aktiv.

```
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
```

Hier ist ein Ping, der vom Router R1 an den Router R3 gesendet wird, um den Datenverkehr zu überprüfen, der über die Verbindung läuft:

```
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)
```

Wie gezeigt, kommen Pakete mit einer Größe von 1.500 Byte nicht durch. Der Grund hierfür ist, dass der Router R1 glaubt, dass die MTU 1.500 Byte auf der Schnittstelle Serial2/0 beträgt:

```
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
```

Wenn die MTU auf 1.400 Byte an der Schnittstelle Serial2/0 verringert wird, kann der Router R1 die Pakete fragmentieren, wenn für die Pakete nicht das DF-Bit (Do Not fragment) festgelegt ist. Wenn für die Pakete das DF-Bit festgelegt ist, kann der Router eine ICMP 3/4-Nachricht zurücksenden, die von der Path MTU Discovery verwendet wird. Dadurch kann der Absender der Pakete die Größe der von ihm gesendeten Pakete verringern. Die richtige Einstellung der MTU ist wichtig für den Datenverkehr, der den Router passiert, aber auch für den Datenverkehr, der vom Router stammt und diese Verbindung kreuzt. Ein Beispiel hierfür ist das Border Gateway Protocol (BGP), das TCP verwendet und die MTU-Pfaderkennung verwenden kann.

IS-IS-Flooding

Um das IS-IS-Adjacency-Problem zu beheben, kann der Netzwerkbetreiber das Hello-Padding mit dem Schlüsselwort *always* deaktivieren. Die MTU der seriellen Verbindung bleibt bei 1.500 Byte.

Es gibt immer noch das Problem der IS-IS-Überschwemmungen. Wenn die IS-IS-Datenbank klein ist, gibt es kein Problem.

R1#**debug isis update-packets**

IS-IS Update related packet debugging is on for router process 1

Wenn der Router R3 ein Präfix hinzufügt und dieses überflutet, empfängt der Router R1 den Router R3 Link State PDU (LSP) vom Router 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

Wenn die Anzahl der Präfixe zunimmt, die vom Router R3 gemeldet werden, ist der LSP des Routers R3 so groß, dass er in mehrere Fragmente aufgeteilt wird:

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:

Das **R3.00-00** ist das erste Fragment, das **R3.00-01** das zweite Fragment usw.

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

Dies ist der LSP, der vom Router R2 über die Schnittstelle Serial2/0 erneut übertragen wird. Die PDU-Länge beträgt 1.490 Byte, sodass die Größe dieses Pakets nicht zulässt, dass es den Router R1 erreicht.

```

▶ 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 (132)

```

Während die IS-IS-Adjacency zwischen den Routern R1 und R2 aktiv ist, weist der Router R1 in seiner Routing-Tabelle weniger IP-Präfixe auf:

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

Dies liegt daran, dass der LSP R3.00-00 vom Router R3 nicht den Router R1 erreicht.

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

Der Router R1 besitzt nicht das erste Fragment des L1 LSP (R3.00-00) des Routers R3. Dieses erste Fragment ist das größte und enthält in diesem Fall die meisten Präfixe. Aus diesem Grund weist der Router R1 einige der Präfixe nicht auf, was ein Blackholing des Datenverkehrs verursacht.

Um dieses Problem zu beheben, können Sie die LSP-MTU über den IS-IS-Befehl **lsp-mtu <128-4352>** des Routers verringern. Wenn Sie diesen Befehl nur auf dem Router R2 konfigurieren, ändert der Router R2 die vom Router R3 empfangenen LSP in keiner Weise. Das heißt, wenn der Router R2 einen LSP mit einer Größe von 1.490 Byte empfängt, fragmentiert ihn der Router R2 nicht. Wenn Sie den Befehl **lsp-mtu 1400** auf dem Router R3 konfigurieren, erstellt der Router R3 kleinere LSP, die klein genug sind, um die Verbindung zwischen den Routern R2 und R1 zu kreuzen.

Die PDU-Länge beträgt jetzt 1.394 Byte, wenn Sie den Befehl **lsp-mtu 1400** auf dem Router R3 konfigurieren:

```
▶ 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 (36)
```

Zusammenfassend lässt sich sagen, wenn Sie eine Verbindung mit einer kleineren MTU haben und den Befehl **no isis hello padding always** verwenden, kann dies zu Datenverkehrsflutungen und Blackholing führen. Um das Flooding-Problem zu beheben, können Sie die maximale Größe der LSPs reduzieren. Sie müssen jedoch auch den Befehl **lsp-mtu router IS-IS** auf jedem IS-IS-Router konfigurieren.

Änderungen an der MTU

In diesem Abschnitt werden die Auswirkungen der an der zugrunde liegenden MTU vorgenommenen Änderungen beschrieben.

Hello Padding aktiviert

In diesem Szenario funktioniert das Netzwerk von Anfang an ordnungsgemäß. Der MTU-Wert für die Schnittstelle "Serial2/0" auf den Routern R1 und R2 ist auf 1.400 Byte festgelegt. Das IS-IS Hello-Padding ist aktiviert, was das Standardverhalten ist.

Für Router R1 wird Folgendes ausgegeben:

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

Für Router R2 wird Folgendes ausgegeben:

```
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

Die IS-IS-Adjacency über die serielle Schnittstelle ist aktiv, und das IS-IS-Flooding ist in Ordnung.

Zu einem bestimmten Zeitpunkt tritt ein Problem im MPLS-Service-Provider-Netzwerk auf, das dazu führt, dass die End-to-End-MTU zwischen PE1 und PE2 unter 1.400 Byte fällt.

Da das Hello-Padding aktiviert ist (das Standardverhalten), fällt die IS-IS-Adjacency auf der Schnittstelle Serial2/0 schnell aus. Dies weist auf ein Problem in der MPLS-Cloud hin. Da die IS-IS-Adjacency ausfällt, verweist das Routing nicht mehr auf diese MPLS-Cloud, und es findet kein Blackhole-Verkehr in der gesamten Cloud statt.

Hello-Padding deaktiviert

In diesem Szenario funktioniert das Netzwerk von Anfang an ordnungsgemäß. Der MTU-Wert für die Schnittstelle Serial2/0 auf den Routern R1 und R2 ist auf 1.400 Byte festgelegt. Die IS-IS Hello-Auffüllung ist deaktiviert.

Für Router R1 wird Folgendes ausgegeben:

```
!
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
```

Für Router R2 wird Folgendes ausgegeben:

```
!
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
```

Die IS-IS-Adjacency über die serielle Schnittstelle ist aktiv, und das IS-IS-Flooding ist in Ordnung.

Dies ist die Datenbank des Routers 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
```

Zu einem bestimmten Zeitpunkt tritt ein Problem im MPLS-Service-Provider-Netzwerk auf, das dazu führt, dass die End-to-End-MTU zwischen PE1 und PE2 unter 1.400 Byte fällt.

IS-IS ist nicht sofort betroffen, der IP-Datenverkehr ist jedoch möglicherweise betroffen. Bei Datenverkehr mit Paketen von 1.400 Byte Größe werden diese im MPLS-Netzwerk verworfen.

Wenn das Netzwerk stabil ist, kommt es für einen Großteil der Zeit nicht zu Überflutungen. Dies bleibt so lange bestehen, wie die LSP-Aktualisierung dauert. Sobald die LSP aktualisiert sind, wird das Flooding im MPLS-Netzwerk unterbrochen.

```
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
```

Dies ist die IS-IS-Datenbank des Routers R1, nachdem das Problem im MPLS-Netzwerk aufgetreten ist:

```
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

Dies ist die Datenbank nach Ablauf der Haltezeit für einige LSP-Fragmente des Routers 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
```

Die Fragmente R3.00-00 und R3.00-01 erscheinen nicht mehr auf dem Router R1, und die Routen vom Router R3 befinden sich nicht mehr auf dem Router 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          0          0          0         560
Total         1          5          0          360      1460
```

Wie dargestellt, liegt bei einigen der Router-R3-LSP-Fragmente ein Timeout vor, und sie werden nicht angezeigt. Dadurch werden einige Routen nicht in der Routing-Tabelle angezeigt.

Wenn Sie das Hello-Padding deaktivieren, kann ein zukünftiges Problem im Netzwerk ausgeblendet werden. Wenn sich die zugrunde liegende MTU ändert, kann dies zu einem Routing-Problem führen, das viel schwieriger zu beheben ist, da Sie die Routing-Tabelle und die IS-IS-Datenbank auf mehreren Routern untersuchen müssen, um das Problem zu identifizieren. Wenn die Hello-Polsterung aktiviert ist, kann der Speicherort des Problems wesentlich einfacher bestimmt werden, da die IS-IS-Adjacency ausfällt.

Wichtige Hinweise

Die beste Lösung besteht darin, die MTU für die Verbindungen auf den richtigen Wert einzustellen und sicherzustellen, dass sie auf beiden Seiten der Verbindungen gleich ist. Dadurch wird sichergestellt, dass das IS-IS-Flooding ordnungsgemäß funktioniert und dass der Router die Fragmentierung korrekt durchführen oder sich korrekt verhalten kann, wenn er die MTU-Pfaderkennung unterstützt.

Das Problem mit der IS-IS-Überflutung wird möglicherweise erst dann offensichtlich, wenn die LSP größer werden (wenn das Netzwerk wächst). Wenn die IS-IS Hello-Füllung deaktiviert ist, wird das Problem behoben, bei dem die IS-IS-Nachbarschaften nicht verfügbar sind. Das Problem von Flooding, Blackholing-Datenverkehr und möglicherweise defekter Path MTU Discovery kann jedoch viel später auftreten, als der Zeitpunkt, zu dem die IS-IS Hello-Füllung deaktiviert ist. Dadurch wird die Fehlerbehebung erheblich erschwert, was viel mehr Zeit in Anspruch nimmt.

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.