

XOT キープアライブを使用した X.25 over TCP/IP

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[トラブルシュート](#)

[トラブルシューティングのためのコマンド](#)

[関連情報](#)

概要

X.25 over TCP (XOT) では、平衡型リンク アクセス手順 (LAPB) リンクなしで、TCP/IP ネットワーク上に X.25 パケットを送信することができます。また、XOT では、IP ネットワークを介して X.25 トラフィックをトンネリングできます。

Cisco IOS® ソフトウェアは、X.25 リンクと TCP 接続の間で X.25 パケットを切り替えます。それぞれの仮想回線の宛先アドレスは、個別の IP アドレスにマップすることができます。XOT キープアライブを使用して、下位層の TCP を検出できます。TCP には、確認応答のシーケンス番号をチェックして接続を検出する機能があります。TCP が確認応答パケットを受信していない場合は、確認応答のないパケットを保持して、最終的に TCP 接続が切断されるまで再送信の試行を続けます。ただし、このプロセスには過度に時間がかかります。

このドキュメントでは、TCP 接続が切断している場合に XOT キープアライブ機能を使用して接続を検出し、迅速に処理するための方法について説明します。

前提条件

要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

- Cisco IOS ソフトウェア リリース 9.21 以降 (どのフィーチャ セットでも可)
- Cisco IOS ソフトウェア リリース 9.21 以降のすべての Cisco ルータはこの機能をサポートしています
- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(13)T13 および 12.2(27)

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

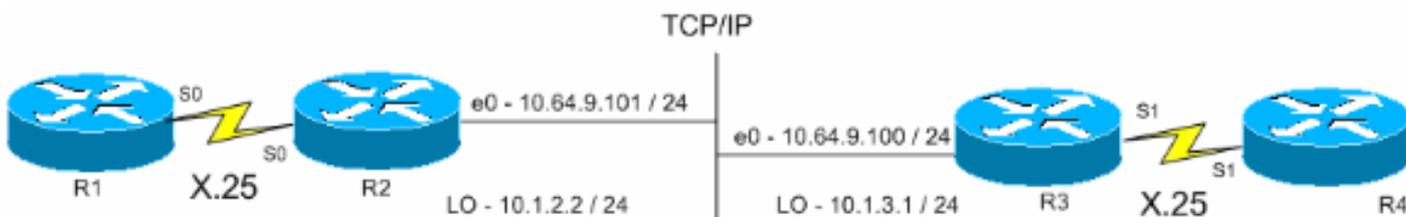
設定

このセクションでは、このドキュメントで説明する機能を設定するために必要な情報を提供しています。

注：このドキュメントで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

ネットワーク図

このドキュメントでは、次のネットワーク セットアップを使用します。



設定

このドキュメントでは、次の構成を使用します。

- [R1 \(Cisco 2500 ルータ \)](#)
- [R2 \(Cisco 2500 ルータ \)](#)
- [R3 \(Cisco 2600 ルータ \)](#)
- [R4 \(Cisco 2600 ルータ \)](#)

R1 (Cisco 2500 ルータ)

```
Current configuration:
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log uptime
```

```
!  
hostname R1  
!  
x25 routing  
!--- The X.25 local switching. ! interface Serial0 no ip  
address no ip directed-broadcast encapsulation x25 no ip  
mroute-cache x25 address 45678 x25 win 5 !--- For  
testing purposes, the X.25 flow control !--- is set to  
something other than !--- the default value. In this  
configuration, !--- win 5 and wout 5, and ips and ops  
256 are used. x25 wout 5 x25 ips 256 x25 ops 256 x25  
idle 1 ! line con 0 transport input none line aux 0 line  
vty 0 4 password cisco login ! end
```

R2 (Cisco 2500 ルータ)

```
Current configuration  
!  
version 12.2  
service pad to-xot  
!--- Enable this command in order to make a packet  
assembler/disassembler (PAD) !--- over XOT through the  
router locally. It is useful for troubleshooting XOT  
problems. service timestamps debug datetime msec service  
timestamps log uptime ! hostname R2 ! x25 routing !---  
Enables X.25 switching. ! ! ! interface Loopback0 ip  
address 10.1.2.2 255.255.255.0 ! interface Ethernet0 ip  
address 10.64.9.101 255.255.255.0 no ip route-cache no  
ip mroute-cache ! interface Serial0 no ip address  
encapsulation x25 dce no ip mroute-cache x25 win 5 x25  
wout 5 x25 ips 256 x25 ops 256 !--- Set these flow  
control parameters since the interface you have  
connected to !--- also has these parameters set. If not  
matched, you can reset the link !--- while there are  
larger packets that go over. x25 idle 1 clockrate 64000  
! router rip network 10.0.0.0 ! x25 route ^12 xot  
10.64.9.100 xot-keepalive-period 10 xot-keepalive-tries  
3 xot-source Loopback0 x25 route ^4 interface Serial0  
xot-keepalive-period 10 xot-keepalive-tries 3 !--- By  
default, xot-keepalives is always enabled, uses the  
default keepalive !--- period of 60 seconds, and retries  
four times. Use the !--- loopback as the XOT source to  
enhance the TCP connection reliability. !--- If you have  
two interfaces configured for X.25 and one of the !---  
interfaces goes down, one interface remains up so that  
the TCP !--- connection is not interrupted. In order to  
achieve this redundancy !--- connection, the XOT uses  
the loopback interface since the !--- source and the TCP  
connection do not fail. !--- If you want to have  
redundant interfaces in your router, the !--- X.25 route  
command is configured as - X.25 route ^12 xot  
10.64.9.100 10.64.9.200 !--- where 10.64.9.100 and  
10.64.9.200 are the remote destination IP addresses.  
  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
login  
!  
end
```

R3 (Cisco 2600 ルータ)

```
Current configuration : 1427 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log uptime
!
hostname R3
!
!
x25 routing
!
!
interface Loopback0
ip address 10.1.3.1 255.255.255.0
!
interface Serial1
bandwidth 384
no ip address
encapsulation x25
no ip route-cache
no ip mroute-cache
x25 win 7
x25 wout 7
x25 ips 1024
x25 ops 1024
x25 idle 1
service-module t1 clock source internal
service-module t1 timeslots 1-6
!
interface Ethernet1/0
ip address 10.64.9.100 255.255.255.0
no ip route-cache
no ip mroute-cache
half-duplex
!
router rip
network 10.0.0.0
!
!
x25 route ^12 interface Serial1 xot-keepalive-period
 10 xot-keepalive-tries 3
x25 route ^4 xot 10.64.9.101 xot-keepalive-period
 10 xot-keepalive-tries 3 xot-source Loopback0
!
line con 0
exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
end
```

R4 (Cisco 2600 ルータ)

```
Current configuration
!
!
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log uptime
```

```
no service password-encryption
!
hostname R4
!
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.64.9.88 255.255.255.0
 half-duplex
!
interface Serial1
 bandwidth 384
 no ip address
 encapsulation x25 dce
 x25 address 123456
 x25 win 7
 x25 wout 7
 x25 ips 1024
 x25 ops 1024
!--- These parameters are set for testing purposes. x25
 idle 1 service-module t1 timeslots 1-6 ! line con 0 line
 aux 0 line vty 0 4 password cisco login ! end
```

確認

ここでは、設定が正常に機能しているかどうかを確認します。

[アウトプット インタープリタ ツール \(登録ユーザ専用 \) \(OIT \)](#) は、特定の show コマンドをサポートします。OIT を使用して、show コマンドの出力の分析を表示します。

- **show x25 pad** : パケット送信、X.3パラメータ設定、仮想回線の現在のステータスなど、現在オープンな接続に関する情報を表示します。
- **show x25 xot** : 特定の基準に一致するすべてのXOT仮想回線の情報を表示します。
- **show tcp** : TCP 接続のステータスを表示します。
- **pad** : このコマンドを使用して PAD にログオンします。

次の出力は、PAD コールが R1 から R4 へ配置されたときに表示されるデバッグ出力を示します。

```
R1#pad 123456
```

```
User Access Verification
```

```
Password:
```

```
1w1d: Serial0: X.25 O R1 Call (15) 8 lci 1024
```

```
1w1d: From (5): 45678 To (6): 123456
```

```
1w1d: Facilities: (0)
```

```
1w1d: Call User Data (4): 0x01000000 (pad)
```

```
1w1d: Serial0: X.25 I R1 Call Confirm (5) 8 lci 1024
```

```
1w1d: From (0): To (0):
```

```
1w1d: Facilities: (0)
```

```
R4>
```

このコールはR2を通過します。この出力は、**debug x25 event**コマンドと**debug ip tcp driver**コマンドを使用してキャプチャされました。

```
R2#
```

```
*Mar 9 07:02:39.982: Serial0: X.25 I R1 Call (15) 8 lci 1024
```

```
*Mar 9 07:02:39.986: From (5): 45678 To (6): 123456
*Mar 9 07:02:39.990: Facilities: (0)
*Mar 9 07:02:39.990: Call User Data (4): 0x01000000 (pad)
*Mar 9 07:02:40.006: TCPDRV404EF4: Active async open 10.1.2.2:0
--> 10.64.9.100 :1998 OK, lport 11020
*Mar 9 07:02:40.034: TCPDRV404EF4: disable tcp timeouts
*Mar 9 07:02:40.034: TCPDRV404EF4: enable tcp timeouts
*Mar 9 07:02:40.038: TCPDRV404EF4: keepalive interval set to 10000 ms

!--- The keepalives parameters. *Mar 9 07:02:40.038: TCPDRV404EF4: keepalive attempts set to 3
*Mar 9 07:02:40.042: TCPDRV404EF4: keepalives turned on *Mar 9 07:02:40.046:
[10.64.9.100,1998/10.1.2.2,11020]: XOT O P2 Call (21) 8 lci 1 *Mar 9 07:02:40.050: From (5):
45678 To (6): 123456 *Mar 9 07:02:40.054: Facilities: (6) *Mar 9 07:02:40.054: Packet sizes: 256
256 *Mar 9 07:02:40.058: Window sizes: 5 5 *Mar 9 07:02:40.058: Call User Data (4): 0x01000000
(pad) *Mar 9 07:02:40.182: [10.64.9.100,1998/10.1.2.2,11020]: XOT I P2 Call Confirm (11) 8 lci 1
*Mar 9 07:02:40.182: From (0): To (0): *Mar 9 07:02:40.186: Facilities: (6) *Mar 9 07:02:40.186:
Packet sizes: 256 256 *Mar 9 07:02:40.190: Window sizes: 5 5 *Mar 9 07:02:40.194: Serial0: X.25
O R1 Call Confirm (5) 8 lci 1024 *Mar 9 07:02:40.194: From (0): To (0): *Mar 9 07:02:40.198:
Facilities: (0)
```

R3はR2からXOTを介してコールを受信し、それをR4に渡します。この出力は、**debug x25 event**コマンドと**debug ip tcp driver**コマンドを使用してキャプチャされました。

```
R3#
*Mar 9 07:00:41.338: TCPDRV27693C: Passive open 10.64.9.100:1998 <-- 10.1.2.2:1 1020
*Mar 9 07:00:41.342: TCPDRV27693C: disable tcp timeouts
*Mar 9 07:00:41.342: TCPDRV27693C: enable tcp timeouts
*Mar 9 07:00:41.370: [10.1.2.2,11020/10.64.9.100,1998]: XOT I P/Inactive Call (21) 8 lci 1
*Mar 9 07:00:41.370: From (5): 45678 To (6): 123456
*Mar 9 07:00:41.374: Facilities: (6)
*Mar 9 07:00:41.378: Packet sizes: 256 256
*Mar 9 07:00:41.378: Window sizes: 5 5
*Mar 9 07:00:41.382: Call User Data (4): 0x01000000 (pad)
*Mar 9 07:00:41.394: TCPDRV27693C: keepalive interval set to 10000 ms
*Mar 9 07:00:41.394: TCPDRV27693C: keepalive attempts set to 3
*Mar 9 07:00:41.398: TCPDRV27693C: keepalives turned on
*Mar 9 07:00:41.402: Serial1: X.25 O R1 Call (21) 8 lci 1024
*Mar 9 07:00:41.402: From (5): 45678 To (6): 123456
*Mar 9 07:00:41.406: Facilities: (6)
*Mar 9 07:00:41.410: Packet sizes: 256 256
*Mar 9 07:00:41.410: Window sizes: 5 5
*Mar 9 07:00:41.414: Call User Data (4): 0x01000000 (pad)
*Mar 9 07:00:41.454: Serial1: X.25 I R1 Call Confirm (5) 8 lci 1024
*Mar 9 07:00:41.454: From (0): To (0):
*Mar 9 07:00:41.458: Facilities: (0)
*Mar 9 07:00:41.462: [10.1.2.2,11020/10.64.9.100,1998]: XOT O P3 Call Confirm (11) 8 lci 1
*Mar 9 07:00:41.462: From (0): To (0):
```

R4はコールを受け取り、それをVTYポートへ接続します。

```
R4#
*Mar 9 06:57:16.598: Serial1: X.25 I R1 Call (21) 8 lci 1024
*Mar 9 06:57:16.602: From (5): 45678 To (6): 123456
*Mar 9 06:57:16.606: Facilities: (6)
*Mar 9 06:57:16.606: Packet sizes: 256 256
*Mar 9 06:57:16.610: Window sizes: 5 5
*Mar 9 06:57:16.610: Call User Data (4): 0x01000000 (pad)
*Mar 9 06:57:16.622: Serial1: X.25 O R1 Call Confirm (5) 8 lci 1024
*Mar 9 06:57:16.626: From (0): To (0):
*Mar 9 06:57:16.626: Facilities: (0)
```

```
R4#show x25 vc
```

SVC 1024, State: D1, Interface: Serial1
Started 00:02:15, last input 00:02:12, output 00:02:12

Line: 2 vty 0 Location: Host: 45678
45678 connected to 123456 PAD <--> X25

Window size input: 5, output: 5
Packet size input: 256, output: 256
PS: 4 PR: 0 ACK: 0 Remote PR: 4 RCNT: 0 RNR: no
P/D state timeouts: 0 timer (secs): 0
data bytes 47/60 packets 4/8 Resets 0/0 RNRs 0/0 REJs 0/0 INTs 0/0

R2#**show tcp**

Stand-alone TCP connection to host 10.64.9.100
Connection state is ESTAB, I/O status: 1, unread input bytes: 0
Local host: 10.1.2.2, Local port: 11020
Foreign host: 10.64.9.100, Foreign port: 1998

Enqueued packets for retransmit: 0, input: 0 mis-ordered: 0 (0 bytes)

TCP driver queue size 0, flow controlled FALSE

Event Timers (current time is 0x2AB893F0):

Timer Starts Wakeups Next

Retrans 11 0 0x0

TimeWait 0 0 0x0

AckHold 10 0 0x0

SendWnd 0 0 0x0

KeepAlive 50 0 0x2AB8A290

!--- Sends keepalive packets and increments. GiveUp 0 0 0x0 PmtuAger 0 0 0x0 DeadWait 0 0 0x0
iss: 1072933807 snduna: 1072933977 sndnxt: 1072933977 sndwnd: 8023 irs: 1206945087 rcvnxt:
1206945244 rcvwnd: 8036 delrcvwnd: 156 SRTT: 231 ms, RTTO: 769 ms, RTV: 538 ms, KRTT: 0 ms
minRTT: 8 ms, maxRTT: 300 ms, ACK hold: 200 ms Flags: higher precedence, retransmission timeout,
keepalive running

!--- The keepalive status. Datagrams (max data segment is 536 bytes): Rcvd: 40 (out of order:
0), with data: 10, total data bytes: 156 Sent: 41 (retransmit: 0, fastretransmit: 0), with data:
10, total data bytes: 16 9

詳細については、「[X.25 ルート コマンドの XOT キープアライブ オプション](#)」を参照してください。

[トラブルシューティング](#)

このセクションは、設定のトラブルシューティングを行う際に参照してください。

[トラブルシューティングのためのコマンド](#)

[アウトプット インタープリタ ツール \(登録ユーザ専用\) \(OIT\)](#) は、特定の show コマンドをサポートします。OIT を使用して、show コマンドの出力の分析を表示します。

注: [debug](#) コマンドを使用する前に、『[debug コマンドの重要な情報](#)』を参照してください。

- **debug x25 events** : データおよびリソースレコード (リソースレコード) パケットを除くすべての X.25 トラフィックに関する情報を表示します。
- **debug ip tcp driver** : TCP ドライバ イベントの情報を表示します。

R2 と R3 間の接続が切断されると、キープアライブの時間後に TCP 接続が切断されます。その

結果、R2 と R3 のどちらのルータにおいても `show tcp command` の出力は空白になります。

R2 および R3 の XOT インターフェイスが停止しているときに、このデバッグの出力を確認することができます。

R2#`debug x25 events`

```
*Mar 10 05:36:24.685: [10.64.9.100,1998/10.1.2.2,11037]: XOT cx closed
*Mar 10 05:36:24.689: Serial0: X.25 O R1 Clear (5) 8 lci 1024
*Mar 10 05:36:24.693: Cause 9, Diag 0 (Out of order/No additional information)
*Mar 10 05:36:24.709: Serial0: X.25 I R1 Clear Confirm (3) 8 lci 1024
```

R2#`debug ip tcp driver`

```
*Mar 10 05:41:08.800: TCPDRV205B44: 10.1.2.2:11038 --> 10.64.9.100:1998 DoClose
(Cookie 402718) tcp close
```

R3#`debug x25 events`

```
*Mar 10 05:34:27.241: [10.1.2.2,11037/10.64.9.100,1998]: XOT cx closed
*Mar 10 05:34:27.245: Serial1: X.25 O R1 Clear (5) 8 lci 1024
*Mar 10 05:34:27.245: Cause 0, Diag 0 (DTE originated/No additional information)
*Mar 10 05:34:27.261: Serial1: X.25 I R1 Clear Confirm (3) 8 lci 1024
```

R3#`debug ip tcp driver`

```
*Mar 10 05:39:11.321: TCPDRV354BB8: 10.64.9.100:1998 --> 10.1.2.2:11038 DoClose
(Cookie 354B5C) tcp close
```

[関連情報](#)

- [X.25 および LAPB のコマンド](#)
- [X.25 プロトコルに関するサポート ページ](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)