

XOT キープアライブを使用した X.25 over TCP/IP

目次

[はじめに](#)

[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](#)

[トラブルシューティング](#)

[トラブルシューティングのためのコマンド](#)

[関連情報](#)

はじめに

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関しては個別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くものです。

- 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)

本書の情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。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。稼働中のネットワークで作業を行う場合、コマンドの影響について十分に理解したうえで作業してください。

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。

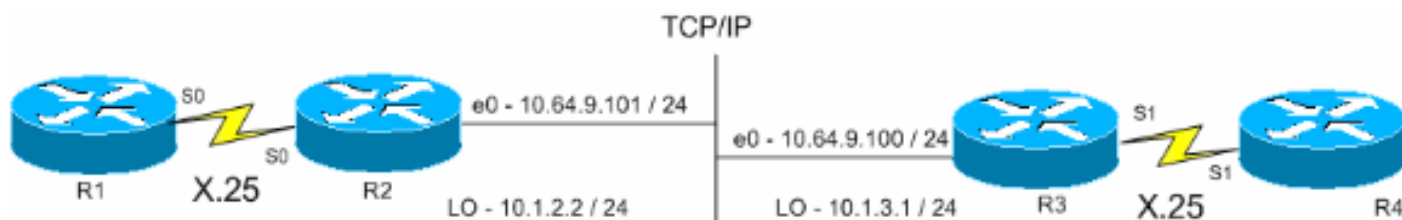
設定

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

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、次のネットワーク構成を使用しています。



設定

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- [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
```

```

!
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

```

R4 (Cisco 2600 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
```

確認

ここでは、設定が正常に動作していることを確認します。

[Output Interpreter Tool](#) (OIT) ([登録ユーザ専用](#)) では、特定の **show** コマンドがサポートされています。OIT を使用して、**show** コマンド出力の解析を表示できます。

- **show x25 pad** : 現在オープンしている接続の情報を、パケットの送信、X.3 パラメーターの設定、現在の仮想回線のステータスも含めて表示します。
- **show x25 xot** : 特定の条件に一致する XOT のすべての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:
```

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

```
lwd: From (5): 45678 To (6): 123456
```

```
lwd: Facilities: (0)
```

```
lwd: Call User Data (4): 0x01000000 (pad)
```

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

```
lwd: From (0): To (0):
```

```
lwd: Facilities: (0)
```

R4>

このコールは R2 をパススルーします。この出力は `debug x25 event` コマンドおよび `debug ip tcp driver` コマンドを使用して取得しました。

```
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 lc i 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 XOT を介して R2 からコールを受け取り、それを R4 に渡します。この出力は `debug x25 event` コマンドおよび `debug ip tcp driver` コマンドを使用して取得しました。

```
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

ここでは、設定に関するトラブルシューティングについて説明します。

トラブルシューティングのためのコマンド

[Output Interpreter Tool](#) (OIT) ([登録ユーザ専用](#)) では、特定の **show** コマンドがサポートされています。OIT を使用して、**show** コマンド出力の解析を表示できます。

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** : X.25 のトラフィックのすべての情報 (データおよびリソースレコードのパケットは除く) 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](#)