

配置和故障排除透明CCS

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[背景資訊](#)

[T-CCS相容性矩陣](#)

[訊框轉送T-CCS](#)

[實施幀轉發T-CCS](#)

[幀轉發VoFR T-CCS的配置示例](#)

[語音端配置步驟](#)

[WAN端的配置步驟](#)

[頻寬](#)

[排查和檢驗幀轉發T-CCS](#)

[清除通道編解碼器T-CCS](#)

[實施清除通道編解碼器T-CCS](#)

[Clear-Channel VoIP T-CCS的配置示例](#)

[WAN端的配置步驟](#)

[排解和驗證清除通道T-CCS](#)

[如何在不使用PBX的情況下測試T-CCS \(幀轉發和清除通道 \)](#)

[相關資訊](#)

簡介

本文說明如何設定透明通用通道訊號傳送(T-CCS)並疑難排解。

必要條件

需求

本文檔的讀者應瞭解以下主題：

- 如何配置Cisco IOS[®]軟體語音功能。

採用元件

本文中的資訊係根據以下軟體和硬體版本：

- Cisco IOS軟體版本12.2.7a。
- Cisco 3640路由器。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除（預設）的組態來啟動。如果您在即時網路中工作，請確保在使用任何命令之前瞭解其潛在影響。

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

背景資訊

T-CCS允許兩個PBX與使用專有或不受支援的CCS協定的數字介面連線，而無需為呼叫處理解釋CCS信令。

使用T-CCS時，PBX語音通道可以建立起來（成為永久性的），並在站點之間壓縮。隨附的信令通道可在PBX之間通過IP/FR/ATM主幹進行通道化（透明傳輸）。因此，思科不會逐個呼叫路由來自PBX的呼叫，而是遵循預先配置的路由到達目的地。

有三種可配置的方法來應用該功能：

- 訊框轉送T-CCS
- 清除通道T-CCS
- 交叉連線T-CCS

交叉連線T-CCS僅能在Cisco 3810上使用，本文不對此進行討論。

T-CCS相容性矩陣

下表顯示可在各種平台上配置的T-CCS功能。

VoX	Cisco 3810	思科26xx/36xx/72xx
VoIP ²	Clear-Channel: <ul style="list-style-type: none"> • 任何型別的CCS信令。 • 任意數量的信令通道。 	Clear-Channel: <ul style="list-style-type: none"> • 任何型別的CCS信令。 • 任意數量的信令通道。
VoF R ³	Clear-Channel: <ul style="list-style-type: none"> • 任何型別的CCS信令。 • 任意數量的信令通道。 幀轉發： <ul style="list-style-type: none"> • HDLC框架訊號。⁴ • 只有1個信令通道：E1。 • E1 = TS16。 • T1 = TS 24。 TDM ⁵ 交叉連線：	Clear-Channel: <ul style="list-style-type: none"> • 任何型別的CCS信令。 • 任意數量的信令通道。 幀轉發： <ul style="list-style-type: none"> • HDLC幀信令。 • 信令通道=每個控制器可配置的通道組。

	<ul style="list-style-type: none"> • 任何型別的CCS信令。 • 任意數量的信令通道。 	
VoATM ⁶	<p>Clear-Channel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 任何型別的CCS信令。 • 任意數量的信令通道。 <p>幀轉發：</p> <ul style="list-style-type: none"> • HDLC幀信令。 • 只有1個信令通道。 	<p>Clear-Channel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 任何型別的CCS信令。 • 任意數量的信令通道。 <p>幀轉發：</p> <ul style="list-style-type: none"> • HDLC幀信令。 • 信令通道=每個控制器可配置的通道組。

1. VoX =通過X的語音
2. VoIP = IP語音
3. VoFR =透過訊框中繼傳送的語音
4. HDLC =高級資料鏈路控制
5. TDM =分時多工
6. VoATM = ATM語音

訊框轉送T-CCS

幀轉發T-CCS只能用於支援PBX專有協定，其中一個或多個信令通道是HDLC幀的，並且所需的VoX技術是VoFR或VoATM。在此解決方案中，HDLC信令幀通過為控制器上的信令配置的通道組進行封裝和轉發，因此被當作串列介面。解釋和理解HDLC成幀，但信令消息不理解。抑制空閒幀，並且只有真實資料在信令通道中傳播。

實施幀轉發T-CCS

注意：CSCdt55871限制

在E1上配置幀轉發TCS時，可用的語音通道數量存在當前限制。出現此限制的原因是ds0-group和通道組數量範圍之間發生衝突，如[CSCdt55871](#)(僅限[註冊](#)客戶)中所述。

嘗試配置一個ds0組（即前面輸入通道組的+1）會導致故障，如下所示。

```
!
```

```
controller t1 2/1
channel-group 0 timeslot 24 speed 64
ds0-group 1 timeslots 1 type ext-sig
```

當定義ds0組時，上述配置會導致一條錯誤消息，宣告已使用通道0，如下所示：

%Channel 0 already used by other group

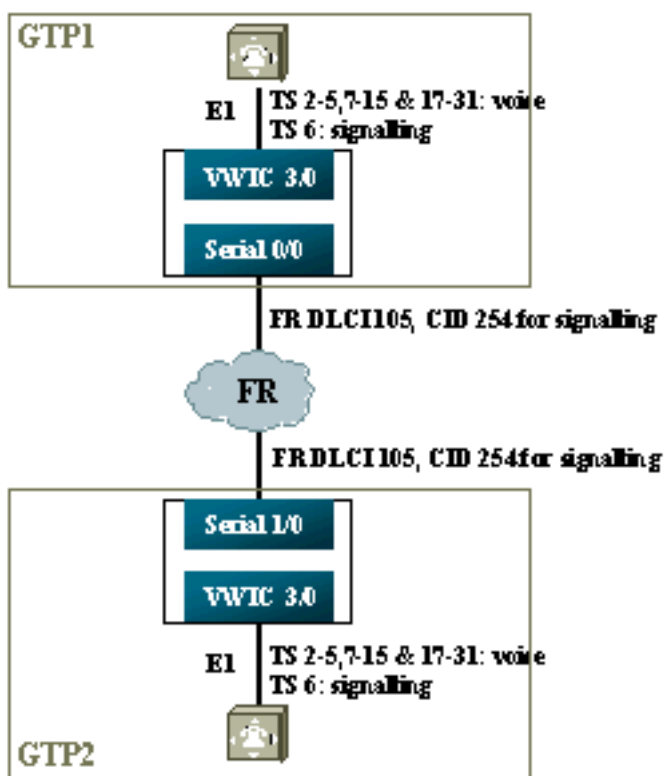
解決方法是錯過衝突的組，並繼續使用範圍內的下一個組編號。這樣可以將可配置組的數量減少一個。

在實施幀轉發T-CCS之前，請注意以下幾點：

- 只有當要傳輸的CCS協定使用HDLC型別的幀時，才能配置幀轉發T-CCS。
- **mode ccs-frame-forwarding**命令定義幀轉發CCS。
- **DSO-group**和**ext sig**命令確定要建立的語音埠，並將這些埠用於具有外部源信令的中繼。
- **connection trunk**命令可建立永久語音通道。
- **channel-group**命令定義幀轉發時隙或時隙。
- VoIP不支援幀轉發T-CCS。
- E1上的TS16總是保留給通道關聯訊號(CAS)。如果您為CAS配置另一個時隙（如以上示例所示），則您將少配置一個語音時隙。

幀轉發VoFR T-CCS的配置示例

本節中報告的配置和測試是在運行Cisco IOS軟體版本12.2.7a的Cisco 3640路由器上執行的。此處顯示的範例表示信令未套用正常時隙（時隙16）的情況。此處使用另一個時間段（插槽6）來顯示功能的通用性（不適用於Cisco 3810路由器）。



語音端配置步驟

要配置語音端，請完成以下步驟：

1. 在T1或E1控制器上：新增**mode ccs frame-forwarding**命令。定義每個信令通道的通道組(僅適用於Cisco 26xx和36xx系列；cisco 3810路由器自動建立D通道)。使用型別**ext-sig**為每個語音通道定義ds0組。

2. 在D通道介面上(此串列介面是在上面配置的channel-group命令之後建立的):新增ccs encap frf11命令。使用ccs connect Serial x/y DLCI CID命令，將D通道指向FR WAN介面上的通道ID。**註：如果需要多個信令通道，則必須為每個D通道使用單獨的通道ID。從通道ID 254開始，向後工作。**
3. 在語音埠上：將**連線中繼xxx**新增到每個語音埠。該號碼必須與另一端的終端語音埠 (POTS撥號對等體) 的**目的地模式匹配**。只有連線的一端應指定「應答模式」。
4. 在POTS撥號對等體上：新增與連線中繼撥號號碼匹配的VoFR撥號對等體，並將其指向幀中繼資料鏈路連線識別符號(DLCI)。將一個POTS撥號對等體新增到每個語音埠，該埠與從另一端通過**連線中繼xxx**語句撥打的號碼匹配。

WAN端的配置步驟

要配置WAN端，請完成以下步驟：

1. 定義幀中繼串列介面，以及具有普通VoFR的點對點子介面。
2. 根據用於語音的通道數和編解碼器數量，輸入語音頻寬值。
3. 在承諾資訊速率(CIR)中為共用此DLCI的信令通道和其他資料允許額外的頻寬。

頻寬

骨幹中布建的頻寬必須允許所有已設定的語音和訊號通道。由於這些配置使用連線中繼，因此生成的所有語音和信令通道始終處於開啟狀態。語音啟用檢測(VAD)可節省活動語音通道 (雖然不是在信令上) 的費用，但在建立語音通道之前，VAD不會變為活動狀態。因此，每個語音通道所需的初始頻寬應考慮到使用的編解碼器以及報頭開銷。對於VoFR，只有語音通道的頻寬才應該計入語音頻寬和LLQ命令。語音和信令通道的頻寬應在FR到WAN介面上記帳。

排查和檢驗幀轉發T-CCS

以下步驟可幫助驗證幀轉發T-CSS是否按預期運行。

1. E1控制器必須處於開啟狀態才能使語音埠摘機並成為中繼埠。
2. 檢查呼叫是否就緒，時隙上是否分配了正確的數位訊號處理器(DSP)。
3. 如果呼叫無法連線，請檢查永久虛擬電路(PVC)狀態配置或連線以及撥號對等配置。
4. 如果**show voice port**命令顯示任何時隙的「idle」和「on hook」，請檢查相關時隙是否分配了正確的DSP版本，並使用**show voice dsp**命令正常工作。
5. 在日誌記錄緩沖模式下使用**debug TCCS signaling**命令進行調試 (這非常佔用CPU) 。

```
gtp2#show controllers e1 3/0
```

```
E1 3/0 is up.
```

```
Applique type is Channelized E1 - balanced
```

```
No alarms detected.
```

```
alarm-trigger is not set
```

```
Version info Firmware: 20011015, FPGA: 15
```

```
Framing is CRC4, Line Code is HDB3, Clock Source is Line.
```

```
Data in current interval (276 seconds elapsed):
```

```
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
```

```
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
```

```
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
```

```
gtp2#show voice dsp
```

```
DSP   DSP           DSPWARE CURR  BOOT          VOICE         PAK          TX/RX
TYPE NUM CH CODEC  VERSION STATE  STATE RST AI PORT    TS ABORT    PACK COUNT
```

```

==== == == ===== ===== ===== ===== == == ===== == ===== =====
C549 000 01 g729ar8 3.4.49 busy idle      0 3/0:18 18      0 119229/70248
C549 000 00 g729ar8 3.4.49 busy idle      0 0 3/0:2 02      0 41913/45414
C549 001 01 g729ar8 3.4.49 busy idle      0 3/0:19 19      0 119963/70535
C549 001 00 g729ar8 3.4.49 busy idle      0 0 3/0:3 03      0 42865/47341
C549 002 01 g729ar8 3.4.49 busy idle      0 3/0:20 20      0 77746/69876

```

!--- This shows DSPs are being used. gtp2#show voice call summary

PORT	CODEC	VAD	VTSP	STATE	VPM STATE
3/0:2.2	g729ar8	y	S_CONNECT		S_TRUNKED
3/0:3.3	g729ar8	y	S_CONNECT		S_TRUNKED
3/0:4.4	g729ar8	y	S_CONNECT		S_TRUNKED
3/0:5.5	g729ar8	y	S_CONNECT		S_TRUNKED
3/0:6.31	g729ar8	y	S_CONNECT		S_TRUNKED

!--- This shows call connected. gtp2#show frame-relay pvc

PVC Statistics for interface Serial1/0 (Frame Relay DCE)

	Active	Inactive	Deleted	Static
Local	1	0	0	0
Switched	0	0	0	0
Unused	0	0	0	0

DLCI = 105, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = **ACTIVE**,
INTERFACE = **Serial1/0.1**

```

input pkts 1201908      output pkts 2177352      in bytes 37341051
out bytes 71856239     dropped pkts 0           in FECN pkts 0
in BECN pkts 0        out FECN pkts 0        out BECN pkts 0
in DE pkts 0          out DE pkts 0
out bcast pkts 167    out bcast bytes 48597
PVC create time 08:37:30, last time PVC status changed 02:47:05
Service type VoFR-cisco

```

!--- This shows Frame Relay is active. gtp2#show frame-relay fragment

interface	dlci	frag-type	frag-size	in-frag	out-frag	dropped-frag
Serial1/0.1	105	VoFR-cisco	640	172	169	0

debug tccs signaling

Log Buffer (8096 bytes):

```

08:55:47: 282 tccs packets received from the port.
08:55:47: 282 tccs packets received from the network.
08:55:47: RX from Serial3/0:0:
08:55:47: tccs_db->vcd = 105, tccs_db->cid = 254
08:55:47: pak->datagramsize=20
BE C0 C0 00 FF 03 C0 21 09 48 00 0C 01 49 F3 69 00 0C 42 00
08:55:47: 282 tccs packets received from the port.
08:55:47: 283 tccs packets received from the network.
08:55:47: RX from Serial1/0: dlci=105, cid=254, payld-type =0,
           payld-length=188, cid_type=424
08:55:47: datagramsize=20
BE C0 C0 00 FF 03 C0 21 0A 48 00 0C 03 EA DF 0D 00 0C 42 00
08:55:50: 282 tccs packets received from the port.
08:55:50: 284 tccs packets received from the network.
08:55:50: RX from Serial1/0: dlci=105, cid=254, payld-type =0,
           payld-length=188, cid_type=424
08:55:50: datagramsize=20
BE C0 C0 00 FF 03 C0 21 09 48 00 0C 03 EA DF 0D 00 62 05 00

```

```
08:55:50: 283 tccs packets received from the port.
08:55:50: 284 tccs packets received from the network.
          08:55:50: RX from Serial3/0/0:
08:55:50: tccs_db->vcd = 105, tccs_db->cid = 254
08:55:50: pak->datagramsize=20
BE C0 C0 00 FF 03 C0 21 0A 48 00 0C 01 49 F3 69 00 62 05 00
gtp2# wr t
```

!--- This shows packet forwarding and receiving.

清除通道編解碼器T-CCS

Clear-channel T-CCS用於支援PBX專有協定，其中信令通道基於ABCD位或HDLC，或者其中語音傳輸技術是VoIP。在此解決方案中，信令通道和語音通道均配置為ds0組，並且都視為語音呼叫。

真正的語音呼叫是使用您選擇的語音編解碼器永久連線的中繼連線。信令通道也是使用清除通道編解碼器的永久連線中繼，該編解碼器在樣本和資料包大小上與G.711類似，但自動排除回聲消除和VAD。在軟體中沒有智慧來瞭解哪些通道是語音通道，哪些是信令通道。您必須將已知承載信令流量的時隙配置為與分配清除通道編解碼器的撥號對等體匹配，而語音通道必須與編碼語音（G.729和其他）的撥號對等體匹配。

實施清除通道編解碼器T-CCS

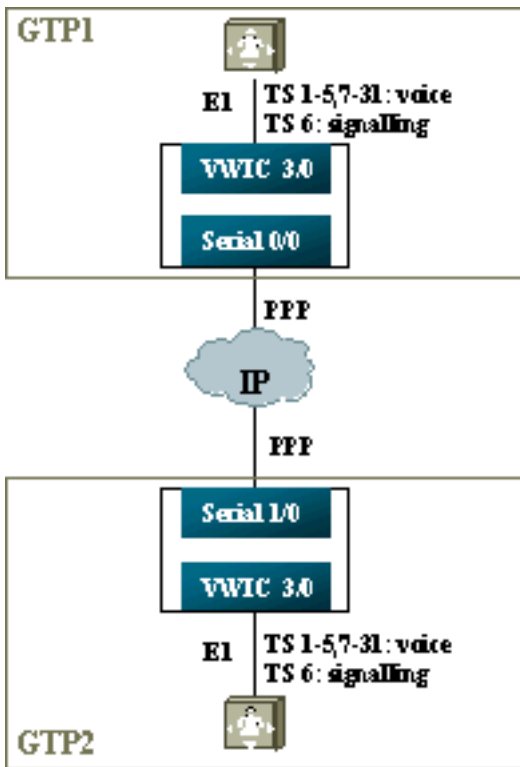
在實施清除通道T-CCS之前，請注意以下幾點：

- Clear-channel T-CCS可用於任何型別的數字E1或T1信令（包括基於HDLC的成幀）。
- 可以支援任意數量的信令通道。
- Clear-channel T-CCS可用於VoIP、VoFR或VoATM環境
- 清除通道編解碼器用於傳送清除通道T-CCS中的一個或多個通道。
- VoIP — 必須在IP RTP優先順序或低延遲隊列(LLQ)中考慮信令和語音頻寬。
- VoIP over FR/VoFR — 信令和語音可以位於相同或不同的DLCI上。
- VoFR — 信令頻寬計為VoFR「語音頻寬」的一部分。
- 使用清除通道T-CCS時，信令需要64K的專用頻寬（不包括資料包開銷）。
- **DSO-group**命令配置語音和信令通道。
- Cisco IOS軟體不知道使用的是哪個訊號通道。
- 在具有30個語音埠的時隙16上使用信令的PBX需要31個DSP，因此E1 2MFT上的兩個中繼將耗盡NMV2上的DSP數量（需要62個）。

使用清除通道編解碼器傳輸資料流量時，同步網路時鐘非常重要。這是因為DSP演算法會在發生緩衝區溢位時捨棄封包，並在發生緩衝區溢位時使用其自動填充演算法（對語音流量有效，但對資料流量無效）。這兩種情況都可能會導致D通道故障並重新啟動。

Clear-Channel VoIP T-CCS的配置示例

在運行Cisco IOS軟體版本12.2.7a的Cisco 3640路由器上執行清除通道VoIP T-CCS的配置和測試。在此所示的示例中，信令不應用於正常時隙(16)。此處使用另一個時間段（時間段6）來顯示功能的通用性。



1. 在T1或E1控制器上：為每個語音通道和信令通道定義ds0組。
2. 在語音埠上：為每個語音埠配置新增**connection trunk xxx**命令。該號碼必須與另一端的終端語音埠（POTS撥號對等體）的目標模式匹配。向每個信令語音埠配置新增**connection trunk xxx**命令 — 該號碼必須與另一端的終端語音埠（POTS撥號對等體）的目標模式匹配。只有連線的一端應指定**回答模式**。
3. 在對等撥號上：新增與語音通道的連線中繼撥號編號匹配的VoIP撥號對等體。將其指向遠端的IP位址；在此撥號對等體上分配所需的（或預設的）語音編解碼器。新增與信令通道的連線中繼撥號匹配的VoIP撥號對等體。將其指向遠端的IP位址；在此撥號對等體上分配clear-channel編解碼器。將POTS撥號對等體新增到每個語音埠，該埠與從另一端通過連線中繼語句撥打的號碼匹配。

WAN端的配置步驟

要配置WAN端，請完成以下步驟：

根據以下內容輸入IP RTP Priority命令或LLQ頻寬：

- 語音通道數以及用於語音訊號的編解碼器。
- 信令通道數乘以80K（按照您處理G.711的方式處理）。

```

GTP1

interface Multilink1
 bandwidth 512
 ip address 10.10.105.2 255.255.255.0
 ip tcp header-compression iphc-format
 no cdp enable
 ppp multilink
 ppp multilink fragment-delay 20
 ppp multilink interleave
 multilink-group 1
 ip rtp header-compression iphc-format
 ip rtp priority 16384 16383 384

```



```
!
interface Serial0/0
 no ip address
 encapsulation ppp
 no fair-queue
 ppp multilink
 multilink-group 1
```

GTP2

```
interface Multilink1
 bandwidth 512
 ip address 10.10.105.1 255.255.255.0
 ip tcp header-compression iphc-format
 no cdp enable
 ppp multilink
 ppp multilink fragment-delay 20
 ppp multilink interleave
 multilink-group 1
 ip rtp header-compression iphc-format
 ip rtp priority 16384 16383 384
!!
interface Serial11/0
 no ip address
 encapsulation ppp
 no fair-queue
 clock rate 512000
 ppp multilink
 multilink-group 1
```

排解和驗證清除通道T-CCS

以下步驟有助於驗證清除通道T-CSS是否按預期運行：

1. E1控制器必須處於開啟狀態才能使語音埠摘機並成為中繼埠。
2. 確保檢查呼叫到位，並在時隙上分配正確的DSP。
3. 如果呼叫無法連線，請檢查IP配置和連線，以及撥號對等配置。
4. 如果介面或連結失敗後復原IP，控制器必須在其介面上發出shut/no shut指令，或必須重新載入路由器以重新建立中繼連線。
5. 如果show voice port命令顯示任何時隙的idle和hook，請檢查相關時隙是否已分配正確的DSP版本，並使用show voice dsp命令檢查其是否正常工作，如下所示。

gtp#show voice dsp

DSP TYPE	DSP NUM	DSP CH	DSP CODEC	DSPWARE VERSION	CURR STATE	BOOT STATE	VOICE RST	VOICE AI	VOICE PORT	PAK TS	PAK ABORT	TX/RX PACK COUNT
C549	000	02	g729r8	3.4.49	busy	idle	0	3/0:25	25	0	264/2771	
C549	000	01	g729r8	3.4.49	busy	idle	0	3/0:12	12	0	264/2825	
C549	000	00	clear-ch	3.4.49	busy	idle	0	0	3/0:0	06	0	158036/16069

!--- The above identifies that the clear codec is used for timeslot 6. !--- Ensure that clear codec is applied correctly against the correct timeslot. gtp1#show voice port sum

PORT	CH	SIG-TYPE	ADMIN	OPER	STATUS	STATUS	EC
3/0:0	6	ext	up	up	trunked	trunked	y
3/0:1	1	ext	up	up	trunked	trunked	y

```
3/0:2 2 ext up up trunked trunked y
3/0:3 3 ext up up trunked trunked y
```

!--- This shows that the voice port used for signaling is off-hook and trunked. gtp1#**show voice call sum**

PORT	CODEC	VAD	VTSP	STATE	VPM STATE
3/0:0.6	clear-ch	y		S_CONNECT	S_TRUNKED
3/0:1.1	g729r8	y		S_CONNECT	S_TRUNKED
3/0:2.2	g729r8	y		S_CONNECT	S_TRUNKED
3/0:3.3	g729r8	y		S_CONNECT	S_TRUNKED
3/0:4.4	g729r8	y		S_CONNECT	S_TRUNKED
3/0:5.5	g729r8	y		S_CONNECT	S_TRUNKED
3/0:6.31	g729r8	y		S_CONNECT	S_TRUNKED
3/0:7.7	g729r8	y		S_CONNECT	S_TRUNKED

!--- This shows a signaling call in progress.

在AS5350和AS5400上啟用RTP信令

為了防止由Cisco AS5350和AS5400系列平台上的負載型別「123」的RTP資料包引起的錯誤，RTP訊號處理在預設情況下是禁用的。在某些情況下，此型別的資料包可能會在AS5350和AS5400系列平台中導致無效的記憶體地址錯誤，從而可能導致裝置崩潰。

在這些型號上，可以使用**voice-fastpath voice-rtp-signaling enable**隱藏配置命令啟用RTP訊號處理。但是，在啟用RTP訊號處理之前，請準備平台通過啟用T-CCS來處理負載型別「123」的RTP資料包。

準備平台後，可以使用這些命令啟用或禁用RTP訊號處理。

- 若要啟用RTP訊號處理，請使用以下命令：

```
Router(config)#voice-fastpath voice-rtp-signalling enable
```

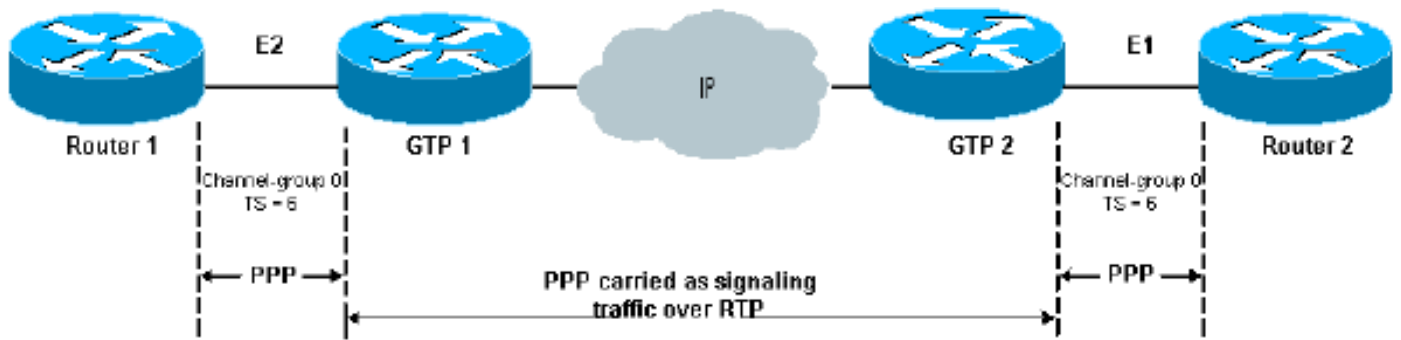
- 若要停用RTP訊號處理，請使用以下命令：

```
Router(config)#no voice-fastpath voice-rtp-signalling enable
```

[如何在不使用PBX的情況下測試T-CCS \(幀轉發和清除通道 \)](#)

在某些情況下，使用PBX驗證T-CCS的配置可能是不切實際的。本節介紹一種用路由器替換PBX的方法，以測試是否可以傳輸信令。由於PPP中使用的幀結構與基於消息的信令（如CCS）使用的幀結構相似，因此您可以使用針對PPP配置的路由器來測試信令通道是否正常工作。這在T-CCS部署失敗的情況下非常有用，需要進一步證明信令通道工作正常。（在幀轉發T-CCS中，有調試資訊顯示幀的傳送和接收。在清除通道T-CCS中，沒有可用的即時調試資訊。）

為所選信令通道配置路由器的E1控制器。此示例使用時間段6與以上測試關聯。在生成的串列介面上配置PPP以表示信令流量。



路由器1

```

controller E1 0
  clock source internal
  channel-group 0 timeslots 6
!
interface Serial0:0
  ip address 1.1.1.2 255.255.255.0
  encapsulation ppp

```

路由器2

```

controller E1 0
  clock source internal
  channel-group 0 timeslots 6
!
interface Serial0:0
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
  encapsulation ppp

```

debug ppp packets 的典型輸出

```

1d00h: Se0:0 LCP: Received id 1, sent id 1, line up
1d00h: Se0:0 PPP: I pkt type 0xC021, datagramsize 16
1d00h: Se0:0 LCP: I ECHOREQ [Open] id 2 len 12 magic
0x0676C553
1d00h: Se0:0 LCP: O ECHOREP [Open] id 2 len 12 magic
0x0917B6ED
1d00h: Se0:0 PPP: I pkt type 0x0207, datagramsize 305
1d00h: Se0:0 LCP: O ECHOREQ [Open] id 2 len 12 magic
0x0917B6ED
1d00h: Se0:0 PPP: I pkt type 0xC021, datagramsize 16
1d00h: Se0:0 LCP: I ECHOREP [Open] id 2 len 12 magic
0x0676C553
1d00h: Se0:0 LCP: Received id 2, sent id 2, line up

```

相關資訊

- [語音硬體：C542和C549數位訊號處理器\(DSP\)](#)
- [Cisco 2600/3600/VG200系列路由器的NM-HDV上的DSP故障排除](#)
- [瞭解高密度語音網路模組](#)
- [語音技術支援](#)
- [語音和整合通訊產品支援](#)
- [Cisco IP電話故障排除](#)
- [技術支援 - Cisco Systems](#)