

適用於DDR的多連結PPP — 基本組態和驗證

目錄

[簡介](#)

[開始之前](#)

[慣例](#)

[必要條件](#)

[採用元件](#)

[多鏈路PPP的作用](#)

[配置多鏈路PPP](#)

[指令](#)

[傳統DDR](#)

[撥號器設定檔](#)

[驗證MPPP操作](#)

[相關資訊](#)

簡介

多重連結PPP (也稱為MP、MPPP、MLP或多連結) 提供了一種方法，用於在多個實體WAN連結間傳播流量，同時提供封包分段和重組、適當排序、多廠商互通性，以及對傳入和傳出流量進行負載平衡。

MPPP允許資料包分段。這些片段通過多個點對點連結同時傳送到同一個遠端位址。多個物理鏈路將響應使用者定義的負載閾值而啟動。此負載可以只測量入站流量、出站流量或兩者之一；但是，它不能根據入站和出站流量的組合負載來測量。

對於撥號連線，可以為ISDN基本速率介面(BRI)和主速率介面(PRI)以及非同步串列介面配置MPPP。也可以針對非撥號串列介面進行配置，但本文檔未具體介紹此功能。本文檔將介紹按需撥號路由(DDR)的基本MPPP配置。多機箱多連結PPP將不會在本檔案中涉及；如需詳細資訊，請參閱[多機箱多重連結PPP\(MMP\)](#)檔案。

開始之前

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

必要條件

本文件沒有特定先決條件。

採用元件

本檔案中的資訊是根據以下軟體和硬體版本。

- 多重連結PPP最初是在Cisco IOS®軟體版本11.0(3)中匯入
- 本範例中使用的是Cisco IOS軟體版本11.3。

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。

多鏈路PPP的作用

MPPP是一種跨多個邏輯資料鏈路對資料包進行拆分、重組和排序的方法。如需MPPP的詳細說明，請參閱[RFC 1990 RFC 1990](#)。其初衷是希望利用ISDN中的多個承載通道，但它同樣適用於多個PPP鏈路連線兩個系統 (包括非同步鏈路) 的任何情況。

通過MPPP鏈路通過其控制介面 (虛擬接入介面) 路由的流量將被分段，片段將通過不同的物理鏈路傳送。在連結的遠端，片段會被重組並轉送到前往其最終目的地的下一躍點。

配置多鏈路PPP

本節介紹在路由器上配置MPPP的命令和不同方法。

指令

所需命令	說明
ppp multilink	在物理介面和撥號程式介面 (如果使用撥號程式配置檔案) 下配置PPP multilink命令(在兩台路由器上)。注意：如果新增此命令，則必須斷開所有現有連線，然後重新連線，才能應用新的多鏈路引數。由於多鏈路是在呼叫建立過程中協商的，因此對多鏈路的任何更改都不會在已經完成鏈路控制協定(LCP)協商的連線上實現。
dialer load-threshold	介面負載 (從1到255)，超過此負載，撥號程式會啟動另一個對目的地的呼叫。頻寬定義為255的比率，其中255為可用頻寬的100%。在本例中，當鏈路上的出站負載為5/255或2%時，將啟動附加通道。根據您的需求更改此值。outbound引數將負載計算設定為僅對出站流量進行。inbound引數執行相同的操作，但僅適用於入站流量。使用任一引數將負載設定為出站和入站負載中較大的一個。 提示：通常，客戶會配置dialer load-threshold 1命令，因為他們希望每次呼叫都立即使用其所有B通道。其背後的理論是，如果所有B通道同時接通並且每次呼叫都使用整個ISDN管道，則呼叫的持續時間應該更短，因為傳送使用者資料將花費更少的時間。雖然這種理論是合理的，但在實踐中，絕不要將撥號器負載閾值設定為小於「3」的任何值是好的。將此值

<u>b</u> <u>o</u> <u>u</u> <u>n</u> <u>d</u>	<p>設定為小於「3」的值可能導致多個ISDN通道同時啟動，這可能導致兩個通道之間發生爭用，以及無法與其中任何一個通道連線。</p>
可選命令	<p>說明</p>
<u>p</u> <u>p</u> <u>p</u> <u>t</u> <u>i</u> <u>m</u> <u>e</u> <u>o</u> <u>u</u> <u>t</u> <u>m</u> <u>u</u> <u>l</u> <u>t</u> <u>i</u> <u>l</u> <u>i</u> <u>n</u> <u>k</u> <u>l</u> <u>i</u> <u>n</u> <u>k</u> <u>r</u> <u>e</u> <u>m</u> <u>o</u> <u>v</u> <u>e</u> <u>s</u> <u>e</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>n</u> <u>d</u> <u>s</u>	<p>此命令可用於防止在負載變化時多鏈路連線抖動。例如，當負載閾值設定為15（即，$15/255 = 6\%$）且流量超過閾值時，就會出現額外的線路。當流量低於閾值時，會丟棄額外的線路。在資料速率具有高度可變性的情況下，有利的是多通道保持運行指定時間段，即使負載閾值低於指定值。將此多鏈路超時分配給小於為撥號器空閒超時指定的時間，撥號器空閒超時控制所有鏈路的超時。</p>
<u>p</u> <u>p</u> <u>p</u> <u>t</u> <u>i</u> <u>m</u> <u>e</u> <u>o</u> <u>u</u> <u>t</u> <u>m</u> <u>u</u> <u>l</u> <u>t</u> <u>i</u> <u>l</u> <u>i</u> <u>n</u> <u>k</u> <u>l</u> <u>i</u> <u>n</u> <u>k</u> <u>a</u>	<p>此命令可用於防止將多個鏈路新增到MP捆綁包，直到在指定間隔內收到高流量。這可防止突發流量不必要地增加線路。</p>

d d s e c c o n d s	
p p p m u l t i l i n k m a x - l i n k 或 p p p m u l t i l i n k l i n k s m a x i m u m (IOS 12.2 或更高版本)	<p> ppp multilink links maximum命令中設定的值指定了捆綁包中允許的最大鏈路數。當鏈路數超過ppp multilink links maximum命令指定的數量時，MLP會掛斷其撥號器通道以減少鏈路數。這可用於防止多鏈路連線建立太多連線。 </p>
p	<p> ppp multilink links minimum命令中設定的值指定了 </p>

[ppm](#)
[ul](#)
[tili](#)
[n](#)
[k](#)
[m](#)
[in](#)
[-](#)
[lin](#)
[k](#)
或
[p](#)
[p](#)
[p](#)
[m](#)
[ul](#)
[tili](#)
[n](#)
[k](#)
[lin](#)
[ks](#)
[m](#)
[ini](#)
[m](#)
[u](#)
[m](#)
(I
O
S
1
2.
2
或
更
高
版
本
)

MLP將嘗試保留在捆綁包中的最小鏈路數。MLP嘗試撥號附加連結以獲得由links引數指定的數字，即使負載未超過負載閾值也是如此。這可用於強制開啟一定數量的通道

[m](#)
[ul](#)
[tili](#)
[n](#)
[k](#)
[b](#)
[u](#)
[n](#)
[dl](#)
[e](#)
[n](#)
[a](#)
[m](#)

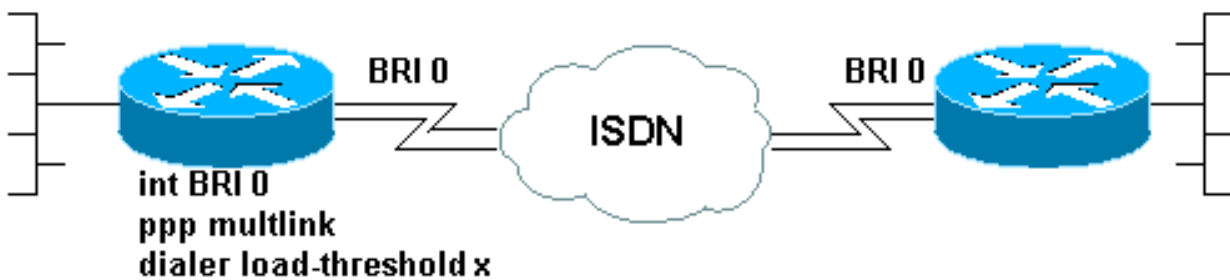
此命令可用於更改標識多鏈路捆綁的條件。

傳統DDR

本節介紹如何使用傳統DDR（旋轉組和撥號器對映）配置多鏈路PPP。

方法1:只有一個物理介面 — 例如ISDN

由於ISDN介面被認為是「撥號器」介面，因此只需很少的命令即可使ISDN介面能夠建立MPPP連線。例如，除非您使用多個BRI或PRI，否則無需配置撥號器旋轉組。



以下是配置為進行簡單按需撥號PPP連線的BRI示例：

```

!
interface BRI0
 ip address 192.168.12.3 255.255.255.240
 encapsulation ppp
 dialer map IP 192.168.12.1 name ROUTER1 5554321
 dialer-group 1
 ppp authentication chap
 isdn spid1 40855512120000 5551212
 isdn spid2 40855512340000 5551234
!
  
```

只需向此介面的配置中新增兩個命令即可實現MPPP。呼叫另一端的路由器必須配置相似。這兩個命令是：

```

ppp multilink
dialer load-threshold load [outbound | inbound | either]
  
```

方法2:多個物理介面 — ISDN、非同步和串列

當需要將兩個或多個物理介面捆綁在一起時（例如，使用非同步或串列介面或多個ISDN介面時），必須使用不同的方法。在這些情況下，必須配置撥號器旋轉組，並且必須在路由器的配置中新增撥號器介面以控制MPPP連線。簡而言之，「邏輯」介面必須控制「物理」介面。

要完成此操作，您必須：

1. 將物理介面放入旋轉組。
2. 建立一個邏輯（「撥號器」）介面作為旋轉組的引導介面。

3. 配置撥號器介面以執行MPPP。

按照以下步驟在多個介面上配置MPPP:

1. 使用 `dialer rotary-group number` 命令將物理介面放入旋轉組。在本示例中，非同步介面被放入旋轉組 1:

```
router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
router(config)#interface async 1
router(config-if)#dialer rotary-group 1
router(config-if)#^Z
router#
```

注意：如果路由器從未配置過，或者路由器已恢復預設配置，請務必使用 `no shutdown` 介面配置命令。

2. 要建立撥號器介面，請使用 `interface dialer number` 全域性配置命令。在此示例中，建立了介面 Dialer 1:

```
router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
router(config)#interface dialer 1
router(config-if)#end
router#
```

註： `interface dialer` 命令的 `number` 參數必須與步驟 1 中配置的旋轉組的編號相同。使用 `show running-config` 命令檢視撥號器介面的預設配置：

```
!
interface Dialer1
  no ip address
  no cdp enable
!
```

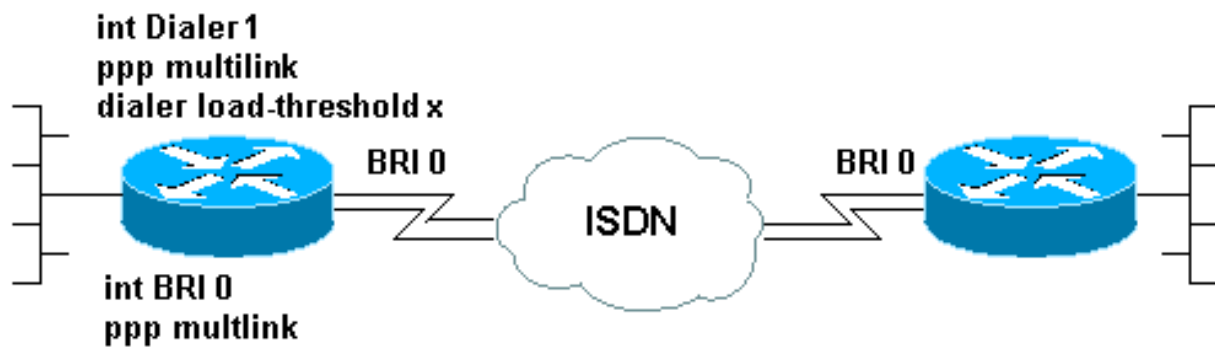
3. 接下來，配置撥號器介面以便發出或接收呼叫。MPPP 的基本命令與步驟 1 中的命令相同：

```
!
interface Dialer1
  ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
  encapsulation ppp
  dialer in-band
  dialer idle-timeout 300
  dialer map ip 192.168.10.11 name RemoteRouter broadcast 5551234
  dialer load-threshold 100
  dialer-group 1
  no fair-queue
  ppp multilink
  ppp authentication chap
!
```

有關使用 MPPP 的完整 DDR 配置的示例，請參閱 [PPP 支援頁](#)

撥號器設定檔

在撥號器配置檔案中配置多鏈路 PPP 類似於傳統 DDR 配置。必須在物理介面和撥號程式介面上配置 `ppp multilink` 命令。應在撥號器介面上配置 `dialer load-threshold` 命令。例如，



```
interface BRI0
    no ip address
    encapsulation ppp
    dialer pool-member 1
    isdn switch-type basic-5ess
    ppp authentication chap
    ppp multilink
    ! -- Configure multilink on both physical and dialer interfaces ! interface Dialer1 ip
address 172.22.85.1 255.255.255.0 encapsulation ppp dialer pool 1 ! -- Defines the pool of
physical resources from which the Dialer ! -- interface may draw B channels as needed. dialer
remote-name R1 dialer string 6661000 dialer load-threshold 128 outbound
    dialer-group 5
    ppp authentication chap
    ppp multilink
    ! -- Configure multilink on both physical and dialer interfaces
```

有關撥號程式設定檔的詳細資訊，請參閱[設定和疑難排解撥號程式設定檔](#)

驗證MPPP操作

要驗證MPPP連線的正確操作，請使用**debug ppp negotiation**命令。在LCP階段必須協商的關鍵元素是最大接收重建單元(MRRU)和端點鑑別器(EndpointDisc):

```
As1 LCP: O CONFREQ [Listen] id 1 len 26
As1 LCP:   AuthProto CHAP (0x0305C22305)
As1 LCP:   MagicNumber 0x10963BD1 (0x050610963BD1)
As1 LCP:   MRRU 1524 (0x110405F4)
As1 LCP:   EndpointDisc 1 Local (0x13070174657374)
As1 LCP: I CONFREQ [REQsent] id 3 Len 27
As1 LCP:   MRU 1500 (0x010405DC)
As1 LCP:   MagicNumber 0x2CBF9DAE (0x05062CBF9DAE)
As1 LCP:   MRRU 1500 (0x110405DC)
As1 LCP:   EndpointDisc 1 Local (0x1306011AC16D)
As1 LCP: I CONFACK [REQsent] id 1 Len 26
As1 LCP:   AuthProto CHAP (0x0305C22305)
As1 LCP:   MagicNumber 0x10963BD1 (0x050610963BD1)
As1 LCP:   MRRU 1524 (0x110405F4)
As1 LCP:   EndpointDisc 1 Local (0x13070174657374)
As1 LCP: O CONFACK [ACKrcvd] id 3 Len 24
As1 LCP:   MRU 1500 (0x010405DC)
As1 LCP:   MagicNumber 0x2CBF9DAE (0x05062CBF9DAE)
As1 LCP:   MRRU 1500 (0x110405DC)
As1 LCP:   EndpointDisc 1 Local (0x1306011AC16D)
As1 LCP: State is Open
```

與LCP協商的其他要素一樣，在CONFREQ和CONFACK的交換過程中，連線兩端必須同意

MRRU和EndpointDisc。連線的兩端必須傳送CONFACK才能建立協定。有關如何讀取debug ppp negotiation輸出的詳細資訊，請參閱[瞭解](#)debug ppp negotiation輸出的檔案。

在PPP協商和質詢握手身份驗證協定(CHAP)或密碼身份驗證協定(PAP)的LCP階段成功協商MPPP後，Cisco IOS軟體將建立虛擬訪問介面來表示MPPP捆綁包。有關虛擬接入介面的使用和原理的詳細資訊，請參閱[Cisco IOS文檔中的虛擬接入PPP](#)功能。

在debug ppp negotiation輸出中，虛擬訪問介面的建立由以下命令指示：

```
As1 PPP: Phase is VIRTUALIZED
```

從此以後，網路控制協定的PPP協商由虛擬接入介面處理。例如：

```
Vi1 PPP: Treating connection as a dedicated line
Vi1 PPP: Phase is ESTABLISHING, Active Open
Vi1 LCP: 0 CONFREQ [Closed] id 1 Len 37
...
Vi1 PPP: Phase is UP
Vi1 IPCP: 0 CONFREQ [Closed] id 1 len 10
Vi1 IPCP: Address 192.168.10.1 (0x0306C0A80A01)
...
```

建立MPPP連線後，可以在show ppp multilink命令的輸出中找到連線信息：

```
router#show ppp multilink
Virtual-Access1, bundle name is RemoteRouter
  0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned, sequence 0x29/0x17 rcvd/sent
  0 discarded, 0 lost received, 1/255 load
  Member links: 1 (max not set, min not set)
  Async1
```

套件組合名稱是連線的使用者端裝置的驗證使用者名稱。成員連結是作為套件組合的作用中成員的實體介面的清單。在上方範例中，目前只有一條連結處於使用中狀態，但路由器可能在某些點向套件組合新增更多連結。若要使用命令clear interface 介面斷開特定連結（而不是整個套件組合）的連線。例如，clear interface Async1。

首先嘗試命名約定的順序（如套件組合名稱所示）可以使用命令[multilink bundle-name](#)變更。

此外，show interface命令對虛擬訪問介面有效，就像對其他任何物理或邏輯介面一樣。所顯示的資訊型別與任何其他show interface輸出中所顯示的資訊型別相同。

```
router#show interface virtual-access 1
Virtual-Access1 is up, line protocol is up
Hardware is Virtual Access interface
Description: Multilink PPP to RemoteRouter
! -- This VAccess interface is conencted to "RemoteRouter" Internet address is 192.168.10.1/24
MTU 1500 bytes, BW 7720 Kbit, DLY 100000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation PPP, loopback not set Keepalive set (10 sec) DTR is pulsed for 5 seconds on reset
LCP Open, multilink Open
! -- multilink state should be Open for a successful connection Open: IPCP Last input 00:00:01,
output never, output hang never Last clearing of "show interface" counters 04:25:13 Queueing
strategy: fifo Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops 5 minute input rate 12000
bits/sec, 2 packets/sec 5 minute output rate 12000 bits/sec, 2 packets/sec 2959 packets input,
2075644 bytes, 0 no buffer Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles 0 input errors,
0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort 2980 packets output, 2068142 bytes, 0 underruns 0
```

output errors, 0 collisions, 0 interface resets 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out 0 carrier transitions

相關資訊

- [瞭解debug ppp negotiation輸出](#)
- [排除ISDN BRI鏈路上的第二次B通道呼叫故障](#)
- [使用DDR撥號器對映配置BRI到BRI撥號](#)
- [Cisco IOS中的虛擬訪問PPP功能](#)
- [PPP設計和調試](#)
- [PPP支援頁面](#)
- [技術支援 - Cisco Systems](#)