

# DDR 多链路 PPP - 基本配置和验证

## 目录

[简介](#)

[开始使用前](#)

[规则](#)

[先决条件](#)

[使用的组件](#)

[多链路 PPP 干什么](#)

[配置多链路 PPP](#)

[命令](#)

[传统 DDR](#)

[拨号原型 \( Dialer Profile \)](#)

[验证 MPPP 操作](#)

[相关信息](#)

## 简介

多链路PPP (也指MP、MPPP、MLP或多链路)提供在多个物理WAN链路中进行流量扩展的方法，同时提供信息包分段和重组、正确排序、多厂商互操作性和入站与出站流量负载均衡信息。

MPPP 允许对数据包分段。这些片段通过多条点对点链路同时发送到相同的远程地址。在用户定义的负载阈值下，多个物理链路将恢复运行。此负载可以只在入站数据流、或者只在出站数据流或二者中任意一个中测量；但是，它不能在入站和出站流量的结合负载中测量。

如果是拨号连接，MPPP可在ISDN基本速率接口(BRI)、主速率接口(PRI)配置和异步串行接口中配置。它也可以配置用于非拨号串行接口，但本文对此功能无特别说明。本文档将讨论按需拨号路由(DDR)的基本MPPP的配置。本文档将不涉及多机箱多链路PPP；有关详细信息，请参阅[多机箱多链路PPP \(MMP\)](#)文档。

## 开始使用前

### 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

### 先决条件

本文档没有任何特定的前提条件。

### 使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本。

- 多链路 PPP 最初在 Cisco IOS® 软件版本 11.0(3) 中引入
- 在此示例中，使用了 Cisco IOS 软件版本 11.3。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备创建的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您是在真实网络上操作，请确保您在使用任何命令前已经了解其潜在影响。

## 多链路 PPP 干什么

MPPP 是在多个逻辑数据链路间拆分、再结合与排列数据报的方法。有关 MPPP 的详细说明，请参阅 [RFC1990 RFC1990](#)。 最初的动因是在ISDN中开发多个承载信道，但它同样适用于多个PPP 链路连接二个系统的所有情况（包括异步链路）。

流量通过控制接口(一个虚拟访问接口)路由到MPPP链路时会发生分段，不同分段发送到不同物理链路。在链路的远程终端上，片段被重新组装，然后发送到通往最终目的地的下一跳上。

## 配置多链路 PPP

这一部分提供了在路由器上配置MPPP的命令和不同方法。

### 命令

需要的命令	说明
<a href="#">P</a> <a href="#">P</a> <a href="#">P</a> <a href="#">多</a> <a href="#">链</a> <a href="#">路</a>	在物理接口和拨号程序接口(如果使用Dialer Profile)配置PPP多链路命令(在两个路由器上)。 <b>注意：</b> 如果您添加此命令，您必须断开所有现有连接，然后重新连接，以便应用新的多链路参数。由于多链路在呼叫建立期间完成协商，它的任何更改都不是在已完成链路控制协议（LCP）协商的连接上进行的。
<a href="#">d</a> <a href="#">i</a> <a href="#">a</a> <a href="#">l</a> <a href="#">e</a> <a href="#">r</a> <a href="#">l</a> <a href="#">o</a> <a href="#">a</a> <a href="#">d</a> <a href="#">-</a> <a href="#">t</a> <a href="#">h</a> <a href="#">r</a> <a href="#">e</a> <a href="#">s</a> <a href="#">h</a> <a href="#">o</a> <a href="#">l</a> <a href="#">d</a> <a href="#">5</a> <a href="#">o</a> <a href="#">u</a> <a href="#">t</a> <a href="#">b</a>	不在拨号程序上的接口负荷(从1到255)将向目的地发送另一个呼叫。带宽被定义为255比率，其中255将是100%的可用带宽。在本例中，当链路上的出站负载是5/255或2%时，将出现另外的信道。根据您的需要变化此值。 <b>outbound</b> 参数将负载计算设置为仅计算出站流量。 <b>inbound</b> 参数亦然，但仅计算入站流量。使用任一参数将负载设置为高于出站和入站负载。 <b>提示：</b> 通常是用户将配置dialer load-threshold 1命令，因为他们希望他们的所有B信道立即用于每次呼叫。背后的理论是如果所有B信道一次出现，那么整个ISDN管道可以供每次呼叫使用。传递用户数据的时间减少，所以该呼叫的持续时间也应当缩短。这个理论非常合理，实际上，不要将dialer load-threshold值设置在3以下，是非常好的一个想法。当该值的设置低于“3”时可能导致一次出现多个ISDN信道，这将导致两条信道争用带宽，并且无法连接其中任何

o u n d	一个信道。
可 选 命 令	说明
p p p t i m e o u t m u l t i l i n k l i n k r e m o v e s e c o n d s	<p>本命令可以用于防止多链路连接在负载发生变化时产生倒换。例如，如果负载阈值设置为15 (<math>15/255 = 6\%</math>)，并且数据流超出阈值时，这时会出现其他线路。当流量低于阈值时，附加线路取消。在数据速率变化剧烈的情况中，多信道停留一段特定的时间则比较有益，即使负载阈值低于指定值。指定多链路超时低于控制所有链路超时的拨号程序空闲超时。</p>
p p p t i m e o u t m u l t i l i n k l i n k	<p>直到高数据流按照指定的时间间隔接收，此命令均可用于防止多条链路添加到MP套件。这样可以防止突发数据流引发额外的线路。</p>

[addseconds](#)

[ppp multilink maximum-link](#)

或

[ppp multilink](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

[maximum-link](#)

在ppp multilink links maximum命令中设置的值，规定了捆绑中允许的最大链路数量。当超过ppp multilink links maximum命令分配的数量的链路试图进入捆绑时，MLP就挂断其拨号信道，以减少链路的数量。此命令可用于防止多链路连接启动过多连接。

版本 )	
<p>ppp multilink minimum-link 或 ppp multilink minimum (IOS 12.2 或更高版本)</p>	<p>设置在ppp multilink links minimum命令中的值，指定了MLP将设法保留在捆绑中的最小链路数量。MLP尝试拨号其他链路，以获取链路参数指定的编号，即使负载没有超出负载阈值。此命令可用于强制启用一定数量的信道</p>
<p>multilink</p>	<p>可以使用此命令，来更改识别多链路捆绑的标准。</p>



## 传统 DDR

本部分说明如何使用传统 DDR ( 循环组和拨号程序映射 ) 配置多链路 PPP。

### 方法 1 : 仅一个物理接口 - 例如 ISDN

由于ISDN接口被视为"拨号程序"接口，我们几乎不需要使用命令，即可使ISDN接口能够进行MPPP连接。例如，除非您使用的BRI或PRI不止一个，否则就没有必要配置拨号程序循环组。

以下是一个配置的BRI示例，进行简单的按需拨号的PPP连接：

```
!  
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
```

只需要在这个接口配置上增加两个命令，就可能实现MPPP。位于呼叫另一端的路由器必须进行类似配置。这两条命令是：

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

### 方法 2 : 多个物理接口 - ISDN、异步和序列

如果两个或多个物理接口需要捆绑在一起(例如使用异步或串行接口，或ISDN接口不止一个时)，必须使用不同方法。在这些情况下，必须配置拨号循环组，并且必须添加拨号接口到路由器的配置，以便控制MPPP连接。简而言之，“逻辑”接口必须控制“物理”接口。

为了完成此配置，您必须：

1. 将物理接口置于循环组。
2. 创建一个逻辑 (“拨号程序”) 接口作为循环组的主接口。
3. 配置拨号程序接口，以便执行 MPPP。

遵循以下步骤，在多个接口上配置 MPPP：

1. 通过使用 `dialer rotary-group` 编号 命令，将物理接口置于循环组中。在本例中，异步接口位于

循环组 1 中 : 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** : 如果从未配置路由器或者路由器已经设置回到它的默认配置, 确保使用 **no shutdown interface configuration** 命令。

2. 要创建拨号程序接口, 请使用 **interface dialer** 编号 全局配置命令。在本例中, 创建了接口拨号程序 1 : router#**configure terminal** Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. router(config)#**interface dialer 1** router(config-if)#**end** router# **注意** : **interface dialer** 命令的编号参数必须与步骤 1 中配置的循环组编号相同。请使用 **show running-config** 命令, 以查看拨号程序接口的默认配置 : !

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

3. 其次, 配置拨号程序接口, 以便拨打或接听电话。MPPP 的必要命令与步骤 1 中相同 : !

```
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 ! 有关包含 MPPP 的完整 DDR 配置的示例, 请参阅 PPP 支持页
```

## 拨号原型 (Dialer Profile)

在 Dialer Profiles 上配置多链路 PPP 与传统 DDR 类似。物理接口与拨号程序接口上均必须配置 **ppp multilink** 命令。应该在拨号程序接口上配置 **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
```

有关 Dialer Profiles 的详细信息, 请参阅 [Dialer Profiles 配置和故障排除](#) 文档

## 验证 MPPP 操作

要验证 MPPP 连接是否正常工作, 请使用 **debug ppp negotiation** 命令。必须在 LCP 阶段协商的关键要素包括最大接收重建单元(MRRU)和端点分离器(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
```

与LCP协商的其他元素一样，在CONFREQs和CONFACK交换期间，连接的两端的MRRU和EndpointDisc必须一致。连接的两端必须为要建立的协议发送 CONFACK。[欲知关于如何阅读 debug ppp negotiation output 的更多信息，请参见文档“了解 debug ppp negotiation 输出”。](#)

当MPPP在PPP 协商的LCP阶段成功完成协商，并且成功实施质询握手验证协议(CHAP)或密码验证协议(PAP)后，Cisco IOS软件将创建虚拟访问接口代表MPPP套件。[如需了解虚拟访问接口用法和理论的更多信息，请参阅Cisco IOS文档的虚拟访问PPP功能。](#)

虚拟访问接口在 debug ppp negotiation 输出中通过下列方式发送信号：

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

从此时开始，网络控制协议 (NCP) 的 PPP 协商由虚拟访问接口处理。例如：

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

一旦MPPP连接被建立，连接信息便可在 show ppp multilink 命令的输出中找到。

```
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
```

**捆绑名**是连接的客户端设备的认证用户名。**成员链接**是作为捆绑活动成员的物理接口的列表。在以上示例中，仅一条链路当前处于活动状态，然而有时路由器能够添加更多链路到捆绑中。要断开一条特定链路（而不是整个捆绑），请使用命令 **clear interface** 接口。例如，**clear interface Async1**。

[命名规则将首先尝试的顺序\(如捆绑名称所示\)可以通过 multilink bundle-name 命令更改。](#)

另外，show interface 命令对于虚拟访问接口有效，因为它适用于其他任何物理或逻辑接口。将会出现与任何所有 show interface output 中出现的同类信息。

```
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
```

## 相关信息

- [了解 debug ppp negotiation 输出](#)
- [ISDN BRI 链路上第二个 B 通道呼叫失败故障排除](#)
- [通过 DDR 拨号映射配置 BRI 之间的拨号](#)
- [Cisco IOS 的虚拟访问 PPP 功能](#)
- [PPP 设计和调试](#)



- [PPP 支持页](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)