

Multilink PPP asynchrone de routeur à routeur

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Composants utilisés](#)

[Conventions](#)

[Théorie générale](#)

[Configurer](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configurations](#)

[Commandes de réglage et facultatives](#)

[Vérifier](#)

[Exemple de sortie avec show](#)

[Dépanner](#)

[Procédure de dépannage](#)

[Dépannage des commandes](#)

[Exemple de sortie de débogage](#)

[Informations connexes](#)

[Introduction](#)

Cette configuration décrit un Cisco 3640 distant avec une carte interne de modem analogique de 8 ports (NM-8AM) introduisant dans Cisco AS5300 avec un accès primaire (PRI). La configuration décrit une connexion multiliason composée de deux lignes de téléphone analogique au site distant. Plus de lignes téléphoniques peuvent être configurées pour la député britannique si elles sont disponibles.

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

Aucune condition préalable spécifique n'est requise pour ce document.

[Composants utilisés](#)

Les informations dans ce document sont basées sur les versions de logiciel et de matériel ci-dessous.

- Un Logiciel Cisco IOS version 12.1(3) courant de Cisco 3640

- Une version du logiciel Cisco IOS courante de Cisco AS5300 12.07(T)

Remarque: Le MP a été introduit la première fois dans le Logiciel Cisco IOS version 11.0(3).

Les informations présentées dans ce document ont été créées à partir de périphériques dans un environnement de laboratoire spécifique. Tous les périphériques utilisés dans ce document ont démarré avec une configuration effacée (par défaut). Si vous travaillez dans un réseau opérationnel, assurez-vous de bien comprendre l'impact potentiel de toute commande avant de l'utiliser.

Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions des documents, référez-vous aux [Conventions utilisées pour les conseils techniques de Cisco](#).

Théorie générale

Le PPP à liaisons multiples (député britannique) permet à des périphériques pour envoyer des données au-dessus de plusieurs liaisons de données point par point à la même destination en mettant en application une liaison virtuelle. La connexion de député britannique a une bande passante maximum égale à la somme des bandes passantes des liens composants. La député britannique peut être configurée pour les liens multiplexés, tels que le RNIS et le Relais de trames, ou pour des plusieurs lignes asynchrones. Référez-vous à [RFC 1990](#) pour plus d'informations sur la député britannique.

Remarque: RFC 1990 se rapporte au PPP à liaisons multiples comme député britannique. D'autres noms par lesquels la député britannique est connue incluent MPPP, MLP, et Multilien.

La député britannique async peut être utilisée pour connecter des clients distants à une plus grande vitesse qu'est disponible par une connexion analogique simple. Dans la député britannique async, le client distant emploie des plusieurs modems, et donc des plusieurs lignes de téléphone, pour se connecter au routeur central et pour accéder au réseau. Puisque les plusieurs lignes de téléphone sont souvent meilleur marché que le service d'accès de base (BRI) RNIS, la député britannique async fournit une façon efficace d'augmenter des vitesses de connexion pour des utilisateurs distants tandis que le contrôle coûte. La député britannique async est également une façon efficace d'obtenir des vitesses d'accès plus élevées pour les régions isolées qui ne peuvent pas être entretenues par le RNIS.

La député britannique async empaquette ensemble des connexions de modem séparées à un serveur d'accès. Le logiciel de PPP sur chaque pair fragmente les paquets et puis transmet les parties à l'autre côté par les multiples connexions analogiques. L'extrémité réceptrice recueille ces parties des connexions distinctes et, basé sur les informations de député britannique incluses dans elles, rassemble les parties dans les paquets de données valides, de ce fait fournissant à une liaison virtuelle de bout en bout la bande passante élevée. La député britannique async peut être configurée entre deux Routeurs ou entre un routeur et un PC client.

Configurer

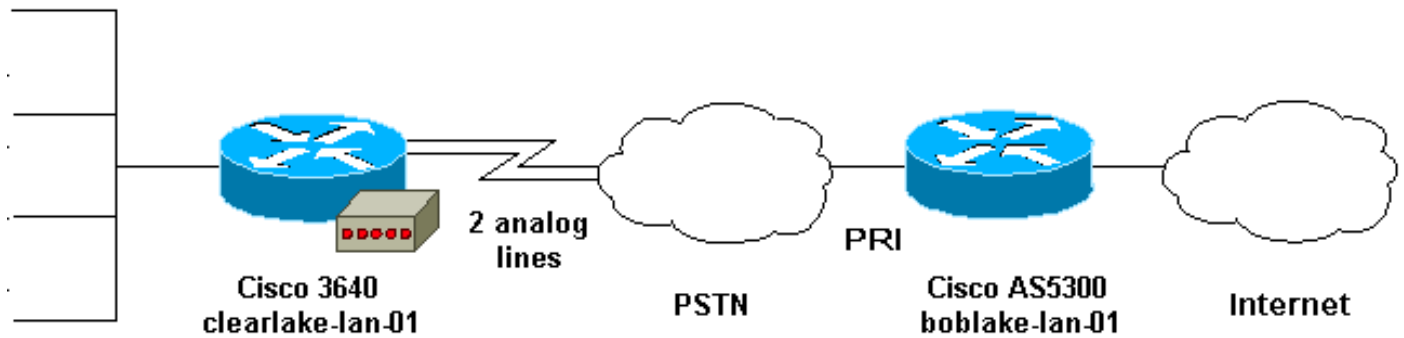
Cette section vous fournit des informations pour configurer les fonctionnalités décrites dans ce document.

Remarque: Pour trouver les informations complémentaires sur les commandes utilisées dans ce

document, utilisez l'utilitaire de recherche de commande

Diagramme du réseau

Ce document utilise la configuration réseau indiquée dans le diagramme suivant :



Configurations

Ce document utilise les configurations présentées ci-dessous.

- [Cisco 3640](#)
- [Cisco AS5300](#)

Cisco 3640

```
clearlake-lan-01#show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
version 12.1
service timestamps debug datetime msec localtime show-timezone
service timestamps log datetime msec localtime show-timezone
!
hostname clearlake-lan-01
!
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa authentication ppp default if-needed local
!
username bobslake-nas-01 password <deleted>
  !--- Remote router and password for CHAP
  authentication. !--- Dialer interface must also be
  configured to use !--- this username and password.
username admin privilege 15 password <deleted> ! no ip
domain-lookup ! chat-script async-mppp ABORT ERROR ABORT
BUSY "" "ATZ" OK "ATDT \T" TIMEOUT 30 CONNECT \c !---
Chat script used for dialing out. ! interface Loopback0
ip address 172.21.126.254 255.255.255.0 ! interface
Ethernet0/0 ip address 172.21.125.1 255.255.255.0 !
interface Group-Async1 !--- Interface to configure
modems used for dialout. no ip address encapsulation ppp
!--- Use PPP encapsulation for members of this !---
group-async interface. dialer in-band !--- Permit DDR on
this interface. dialer pool-member 10 !--- All members
```

```
of this group-async interface belong !--- to dialer pool
10. ppp multilink !--- Enable PPP multilink on physical
interface. group-range 33 34 !--- Assign async 33 and 34
to this group-async interface. !--- This can be adjusted
depending on the number of POTS lines available. !
interface Dialer1 !--- Dialer interface to dialout to
bobslake-nas-01. ip address negotiated !--- Obtain an IP
address from central site. encapsulation ppp dialer
remote-name bobslake-nas-01 !--- Identify central site
router for CHAP authentication. !--- Shared secret
password is defined above. dialer pool 10 !--- Defines
the pool of physical resources that the Dialer !---
interface may use. dialer idle-timeout 600 !---
Specifies number of seconds without interesting traffic
that !--- the connection is kept up. dialer string
5551212 !--- Number to be dialed; this number belongs to
the PRI !--- of the central router. dialer load-
threshold 15 either !--- Load level for either inbound
or outbound traffic !--- at which additional lines will
be added to the MP bundle. !--- Load level values range
from 1 (unloaded) to 255 (fully loaded). dialer-group 8
!--- Uses dialer-list 8 to determine interesting
traffic. ppp authentication chap callin !--- Use CHAP
authentication for incoming calls only !--- This router
will not challenge remote routers for outgoing calls.
ppp multilink !--- Activates the interface for MP
operation. ppp timeout multilink link remove 300 !---
Keeps the multilink connections up for 300 seconds !---
after the load drops below the threshold. !--- This
command should be used to control flapping. ! ip
classless ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1 !--- Use
Interface Dialer1 for all networks. no ip http server !
access-list 188 remark define interesting traffic
access-list 188 deny udp any any eq ntp access-list 188
permit ip any any dialer-list 8 protocol ip list 188 !--
- Assign access-list 188 to dialer-list 8. ! line con 0
transport input none line 33 34 !--- Async lines to be
used for dialout. !--- This number should match the
group-range in the !--- Group-Async interface. script
dialer async-mppp !--- Use chat script called async-mppp
for dialout. modem InOut modem autoconfigure discovery
transport preferred none transport input all line 35 40
transport preferred none transport input all line aux 0
line vty 0 4 ! ntp clock-period 17179871 ntp server
172.22.255.1 prefer end
```

Cisco AS5300

```
bobslake-nas-01#show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration:
```

```
version 12.0
service timestamps debug datetime msec localtime show-
timezone
service timestamps log datetime msec localtime show-
timezone
service password-encryption
service tcp-small-servers
!
hostname bobslake-nas-01
```

```
!  
logging buffered 10000 debugging  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa authentication ppp default if-needed local  
!--- Authenticate for PPP if not authenticated during  
login. !--- Allows users with Terminal Window after Dial  
to initiate PPP. ! username clearlake-lan-01 password  
<deleted> !--- Remote router and password for Challenge  
Handshake !--- Authentication Protocol (CHAP)  
authentication. !--- The password must be identical on  
both sides. spe 1/0 1/7 firmware location  
system:/ucode/mica_port_firmware ! resource-pool disable  
! ip subnet-zero ! multilink virtual-template 1 !--- Use  
virtual-template 1 for multilink connections. isdn  
switch-type primary-5ess isdn voice-call-failure 0 !  
controller T1 0 framing esf clock source line primary  
linecode b8zs pri-group timeslots 1-24 ! interface  
Loopback0 ip address 172.21.10.10 255.255.255.255 no ip  
directed-broadcast ! interface Loopback1 ip address  
172.21.104.254 255.255.255.0 !--- Summarizes addresses  
in address pool. !--- Loopback 1 is in the same subnet  
as the address pool. no ip directed-broadcast !  
interface Virtual-Templatel description Template for  
Multilink Users ip unnumbered Loopback0 no ip directed-  
broadcast peer default ip address pool addr-pool !---  
Use IP pool called addr-pool for incoming calls. ppp  
authentication chap !--- Authenticate using CHAP. ppp  
multilink !--- Allow multilink sessions. ! !---  
Configure D channel on PRI. interface Serial0:23  
description Headquarters 555-1212 active PRI line no ip  
address no ip directed-broadcast isdn switch-type  
primary-5ess isdn incoming-voice mode fair-queue 64 256  
0 no cdp enable ! interface FastEthernet0 ip address  
172.21.101.23 255.255.255.0 no ip directed-broadcast  
duplex auto speed auto ! interface Group-Async1 ip  
unnumbered Loopback0 no ip directed-broadcast  
encapsulation ppp dialer in-band dialer idle-timeout 600  
either !--- Specifies number of seconds without  
interesting !--- traffic that the connection is kept up.  
!--- Configure the same idle-timeout on both routers.  
dialer map ip 172.21.125.1 name clearlake-nas-01 dialer-  
group 5 !--- Uses dialer-list 5 to determine interesting  
traffic. async mode interactive peer default ip address  
pool addr-pool !--- Use IP pool called addr-pool for  
incoming calls. ppp authentication chap callin !---  
Issue CHAP challenges for dialin users only. ppp  
multilink group-range 1 48 !--- Assign modems 1-48 to  
the Group-Async 1 configuration template. ! router eigrp  
1 passive-interface Group-Async1 !--- To prevent routing  
traffic on async lines. network 172.21.0.0 ! ip local  
pool addr-pool 172.21.104.1 172.21.104.48 !--- Define IP  
address pool range for dialin clients. ip classless no  
ip http server ! access-list 105 permit ip any any !---  
Define interesting traffic. dialer-list 5 protocol ip  
list 105 !--- Assign access list 105 to dialer list 5. !  
line con 0 transport input none line 1 48 autoselect  
during-login !--- Permits user login prompts after  
dialin. autoselect ppp !--- Automatically launches PPP  
on the line. modem InOut !--- Modems can be used to  
dialin and dialout. transport preferred none transport  
output telnet line aux 0 line vty 0 4 ! ntp clock-period  
17180374 ntp update-calendar ntp server 172.22.255.1  
prefer end
```

Commandes de réglage et facultatives

Les commandes suivantes peuvent être utilisées pour ajuster le comportement de la connexion de député britannique. Le réglage soigneux de tels paramètres peut aider des coûts de contrôle en évitant l'utilisation inutile et inutile des liaisons de données.

- **dialer load-threshold load [sortant | d'arrivée | l'un ou l'autre]** La député britannique peut être configurée de sorte que des canaux supplémentaires soient soulevés juste après que le canal primaire est établi. Pour installer ce scénario, placez la valeur du seuil de charge dans la commande de *chargement de chargement-threshold de* numéroteur à 1. dans ce cas, les canaux supplémentaires sont évoqués et continuent à rester (c'est-à-dire, ils ne font pas instabilité). Si le seuil de charge est placé à n'importe quelle autre valeur, les plusieurs canaux peuvent s'agiter selon le chargement à travers le lien. Si vous voulez avoir les canaux supplémentaires ajoutés selon les besoins, selon le trafic, placez le seuil de charge à la valeur appropriée entre 1 et 255. Par exemple, pour que des canaux supplémentaires montent à 50 pour cent, le seuil devrait être placé à 128 (0.50×255). En déterminant le seuil, l'attention doit être accordée au moment d'installation pour des appels asynchrones parce que de plus longs temps d'installation peuvent rendre nécessaire les seuils inférieurs. Le chargement peut être calculé a basé sur **sortant**, **d'arrivée**, ou **l'un ou l'autre** le plus élevé du trafic entrant ou sortant sur l'interface. Si vous basez le chargement sur **d'arrivée** ou **l'un ou l'autre**, assurez-vous que le lieu d'exploitation principal a la **passive-interface Group-Async1** configurée ainsi des mises à jour de routage du noyau ne sont pas envoyées par l'intermédiaire de la ligne asynchrone. Empêcher le trafic de acheminement de passer sur le lien fournit plus de bande passante pour d'autres données sur la ligne.
- **secondes de ppp timeout multilink link remove** Cette commande peut être utilisée pour empêcher les connexions multiliason du lien instable quand le chargement varie. Par exemple, quand le seuil de charge est placé à 15 (c'est-à-dire, $15/255=6\%$) et le trafic dépasse le seuil, des lignes supplémentaires sont évoquées. Quand le trafic tombe au-dessous du seuil, les lignes supplémentaires sont abandonnées. Dans les situations où les débits de données sont fortement variables, il est avantageux que les plusieurs canaux restent pendant une période spécifiée même si le seuil de charge tombe au-dessous de la valeur spécifiée. Assignez ces délais d'attente multiliason pour être inférieurs cela spécifié pour le **dialer idle-timeout** qui contrôle le délai d'attente pour tous les liens.
- **secondes de ppp timeout multilink link add** Cette commande peut être utilisée pour empêcher de plusieurs liens d'être ajouté au paquet de député britannique jusqu'à ce que le trafic élevé soit reçu pour un intervalle spécifié. Ceci peut empêcher des rafales de trafic d'évoquer inutilement des lignes supplémentaires.

Vérifier

Cette section présente des informations que vous pouvez utiliser pour vous assurer que votre configuration fonctionne correctement.

certaines commandes show sont prises en charge par l'outil Interpréteur de sortie, qui vous permet d'afficher une analyse de la sortie de la commande show.

- **show ppp multilink** - Pour afficher les informations sur les ensembles multiliasons qui sont en activité. Cette commande devrait être utilisée pour vérifier la connexion multiliason.

- **show caller** - Pour afficher les informations sur des utilisateurs individuels et les ressources consommées sur le NAS. Cette commande affiche des statistiques d'appel actif pour de grands groupes de connexions, et affiche l'absolu et les temps d'inactivité pour chaque utilisateur. Si votre version de logiciel de Cisco IOS ne prend en charge pas cette commande, utilisez l'ordre d'utilisateur d'exposition.
- **utilisateur de show caller** - Pour afficher des paramètres pour l'utilisateur particulier tel que l'interface utilisée et asynchrone de ligne TTY (module/emplacement/port), le numéro de canal DS0, numéro de modem, adresse IP assignée, paramètres d'ensemble de PPP et de PPP, et ainsi de suite. Si votre version de logiciel de Cisco IOS ne prend en charge pas cette commande, utilisez l'ordre d'utilisateur d'exposition.

Exemple de sortie avec show

Les sorties de commande show suivantes sont prises du Cisco 3640 qui introduit dans l'AS5300. Il prouve que la connexion multiliason est en hausse

```
clearlake-lan-01#show ppp multilink
Virtual-Access1, bundle name is bobslake-nas-01
!--- Virtualized MP bundle. Bundle name is derived from the !--- username used during
authentication. Dialer interface is Dialer1 !--- This Virtual Access Interface used Interface
Dialer1. 0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned 0 discarded, 0 lost received, 1/255 load
0x4 received sequence, 0x0 sent sequence Member links: 2 (max not set, min not set) Async34
Async33
!--- Members of the MP bundle. clearlake-lan-01#show dialer

As33 - dialer type = IN-BAND ASYNC NO-PARITY
Dialer pool 10, priority 0
!--- Member of dialer pool 10. Idle timer (120 secs), Fast idle timer (20 secs) Wait for carrier
(30 secs), Re-enable (15 secs) Dialer state is multilink member Dial reason: Multilink bundle
overloaded
!--- Interface was not the first link in the MP bundle. Interface bound to profile Dil Current
call connected 00:00:54 !--- Current call duration Connected to <deleted>5551212 (bobslake-nas-
01) !--- Phone number that was dialed. As34 - dialer type = IN-BAND ASYNC NO-PARITY
Dialer pool 10, priority 0
!--- Member of dialer pool 10. Idle timer (600 secs), Fast idle timer (20 secs) Wait for carrier
(30 secs), Re-enable (15 secs) Dialer state is multilink member Dial reason: ip (s=172.21.125.1,
d=172.21.104.254) !--- Interface was the first link in the bundle, triggered by !--- interesting
traffic. Interface bound to profile Dil Current call connected 00:00:54 !--- Current Call
duration. Connected to 5551212 <deleted> (bobslake-nas-01) !--- Phone number that was dialed.
Gr1 - dialer type = IN-BAND ASYNC NO-PARITY Idle timer (120 secs), Fast idle timer (20 secs)
Wait for carrier (30 secs), Re-enable (15 secs) Dialer state is idle Dial String Successes
Failures Last DNIS Last status Dil - dialer type = DIALER PROFILE Load threshold for dialing
additional calls is 15 !--- Load threshold. Idle timer (600 secs), Fast idle timer (20 secs)
Wait for carrier (30 secs), Re-enable (15 secs) Dialer state is data link layer up Number of
active calls = 2 Dial String Successes Failures Last DNIS Last status 15 0 00:00:56 successful
Default clearlake-lan-01#show caller
```

Line	User	Service	Active Time	Idle Time
con 0	tarpon	TTY	00:09:11	00:00:00
TTY 33	-	Async	-	00:00:01
TTY 34	-	Async	-	00:00:06
As33	bobslake-nas-01	PPP	00:00:24	00:00:00

```
!--- Second connection. As34 bobslake-nas-01 PPP 00:01:05 00:00:00
!--- First connection. Vi1 bobslake-nas-01 PPP Bundle 00:01:05 00:01:04
!--- MP bundle !--- bobslake-nas-01 has two async lines, two TTY, and one virtual !--- interface
bundle. clearlake-lan-01#show caller user bobslake-nas-01
```



```

User: bobslake-nas-01, line As33, service PPP
!--- PPP setting for bobslake-nas-01. Active time 00:00:34, Idle time 00:00:00 Timeouts:
Absolute Idle Limits: - - Disconnect in: - - PPP: LCP Open, multilink Open, CHAP (-> AAA)
!--- Multilink is up. Dialer: Connected 00:01:09 to <deleted>, outbound !--- Dialer interface
was used to dialout. Type is IN-BAND ASYNC, group Dialer1 Cause: Multilink bundle overloaded
!--- This interface was not the first member of the MP bundle. IP: Local 172.21.104.48/32
Bundle: Member of bobslake-nas-01, last input 00:00:00 Counts: 59 packets input, 3529 bytes, 0
no buffer 0 input errors, 22 CRC, 0 frame, 0 overrun 31 packets output, 1515 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 4 interface resets !--- Packets are passing through the
connection. User: bobslake-nas-01, line As34, service PPP
!--- PPP setting for user bobslake-nas-01. Active time 00:01:15, Idle time 00:00:00 Timeouts:
Absolute Idle Limits: - - Disconnect in: - - PPP: LCP Open, multilink Open, CHAP (-> AAA)
!--- MP state is open. Dialer: Connected 00:01:10 to <deleted>, outbound Type is IN-BAND ASYNC,
group Dialer1 Cause: ip (s=172.21.125.1, d=172.21.104.254)
!--- Dialing cause was interesting traffic; this was the !--- first link in the bundle. IP:
Local 172.21.104.48/32 Bundle: Member of bobslake-nas-01, last input 00:00:00 Counts: 172
packets input, 20699 bytes, 0 no buffer 0 input errors, 81 CRC, 0 frame, 0 overrun 80 packets
output, 14347 bytes, 0 underruns 0 output errors, 0 collisions, 6 interface resets !--- Packets
are passing through the connection. User: bobslake-nas-01, line Vi1, service PPP Bundle
!--- Bundle information for user bobslake-nas-01. Active time 00:01:16, Idle time 00:01:15
Timeouts: Absolute Idle Limits: - 00:10:00 Disconnect in: - 00:08:44 !--- Idle-timeout is 600
seconds(10 minutes). PPP: LCP Open, multilink Open, IPCP
Dialer: Connected 00:01:10 to <deleted>, outbound
Idle timer 600 secs, idle 75 secs
Type is IN-BAND SYNC, group Dialer1
IP: Local 172.21.104.48/32, remote 172.21.104.254
!--- IP address assigned to the bundle and loopback address !--- of the remote router. Bundle:
First link of bobslake-nas-01, 2 links, last input 00:01:16 Counts: 23 packets input, 4758
bytes, 0 no buffer 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun 7 packets output, 3734 bytes, 0
underruns 0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets

```

Quelques sorties de commande show de l'AS5300 sont affichées ci-dessous. Pour plus de sorties référez-vous à [la numérotation async de PPP à liaisons multiples de](#) document de la documentation de [clients de Microsoft Windows](#). L'exposition et la sortie de débogage de l'AS5300 (lieu d'exploitation principal) seront semblables pour la député britannique async de PC-routeur et la député britannique async de Routeur-routeur.

```
bobslake-nas-01#show ppp multilink
```

```

Virtual-Access1, bundle name is clearlake-lan-01
0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned, sequence 0x1/0x10 rcvd/sent
0 discarded, 0 lost received, 1/255 load
Member links: 2 (max not set, min not set)
Async47
Async45

```

```
bobslake-nas-01#show caller
```

Line	User	Service	Active Time	Idle Time
TTY 45	clearlake-lan-01	Async	00:01:12	00:01:03
TTY 47	clearlake-lan-01	Async	00:01:51	00:00:06
vty 0	admin	VTY	00:11:02	00:00:00
As45	clearlake-lan-01	PPP	00:01:02	00:00:00
As47	clearlake-lan-01	PPP	00:01:49	00:00:00
Vi1	clearlake-lan-01	PPP Bundle	00:01:43	00:01:10

Dépanner

Cette section fournit des informations que vous pouvez utiliser pour dépanner votre configuration.

Procédure de dépannage

Le pour le dépannage une connexion de député britannique, poursuivent de la même manière le montant d'appel :

[Un exemple de sortie de débogage](#), identifié par des explications sur quoi rechercher, est fourni ci-dessous.

En testant votre configuration de député britannique, assurez-vous que vous générez assez de trafic à travers le lien pour déclencher le seuil de charge. Vous pouvez ajuster la valeur du seuil de charge pendant votre test selon les besoins.

1. Utilisez le **numéroteur de débogage** et **déboguez les** commandes de **conversation** de vérifier que le le numéroteur compose correctement.
2. Vérifiez que la négociation PPP et l'authentification est réussie. Prêtez l'attention à la négociation LCP où la ligne maximum de paramètres de député britannique reçoivent l'unité reconstruite (MRRU) et le discriminateur de point d'extrémité (EndpointDisc) sont négociés.
3. Vérifiez que le lien est virtualisé correctement. Une interface d'Access virtuelle sera créée par le logiciel de Cisco IOS pour représenter le paquet de député britannique.
4. Vérifiez que la négociation du Control Protocol d'Internet Protocol (IPCP) était réussie. Note si des adresses IP correctes ont été assignées et si les artères appropriées ont été installées.

Dépannage des commandes

certaines commandes show sont prises en charge par l'outil Interpréteur de sortie, qui vous permet d'afficher une analyse de la sortie de la commande show.

Remarque: Avant d'exécuter les commandes **debug**, référez-vous à la section **Informations importantes sur les commandes Debug**.

- **debug vtemplate** - Pour afficher des informations de clonage pour une interface d'accès virtuelle du temps où elle est copiée d'un modèle virtuel au temps elle est prise vers le bas.
- **événements de multilink de debug ppp** - Pour afficher des informations sur des événements affectant des ensembles multiliaisons.
- **debug ppp negotiation** - Pour afficher les informations sur le trafic PPP et les échanges tandis que négociation de Link Control Protocol (LCP), authentification, et protocole de contrôle de réseau (NCP). Une négociation PPP réussie ouvre tout d'abord l'état LCP, puis procède à l'authentification, pour terminer par la négociation de NCP. Les paramètres de Multilien tels que le maximum reçoivent l'unité reconstruite (MRRU) sont établis pendant la négociation LCP.
- **debug ppp authentication** - Pour afficher des messages du protocole d'authentification de PPP, y compris des échanges de paquet de protocole d'authentification CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) et des échanges de Password Authentication Protocol (PAP).
- **debug ppp error** - Pour afficher des erreurs de protocole et des statistiques sur les erreurs a associé avec la négociation et l'exécution de connexion PPP.
- **debug modem** - Pour afficher l'activité de ligne du modem sur un serveur d'accès.

Exemple de sortie de débogage

Les sorties suivantes ont été obtenues du Cisco 3640. Ils affichent le Cisco 3640 composant le PRI de l'AS5300 et établissant une connexion de député britannique. Pour un exemple de la sortie de débogage de l'AS5300 référez-vous à la [numérotation async de PPP à liaisons multiples du document de clients de Microsoft Windows](#).

```
clearlake-lan-01#debug dialer
Dial on demand events debugging is on
clearlake-lan-01#debug ppp negotiation
PPP protocol negotiation debugging is on
clearlake-lan-01#debug ppp authentication
PPP authentication debugging is on
clearlake-lan-01#debug vtemplate
Virtual Template debugging is on
clearlake-lan-01#debug ppp multilink events
clearlake-lan-01#show debug
Dial on demand:
  Dial on demand events debugging is on
PPP:
  PPP authentication debugging is on
  PPP protocol negotiation debugging is on
  Multilink events debugging is on
VTEMPLATE:
  Virtual Template debugging is on
clearlake-lan-01#ping ip
Target IP address: 172.21.104.254
Repeat count [5]: 20
Datagram size [100]: 1200
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 20, 1200-byte ICMP Echos to 172.21.104.254, timeout is 2 seconds:

Jul 25 13:20:29.047 UTC: As34 DDR: rotor dialout [priority]
Jul 25 13:20:29.047 UTC: As34 DDR: Dialing cause ip (s=172.21.125.1,
d=172.21.104.254)
!--- Dialing Reason Jul 25 13:20:29.047 UTC: As34 DDR: Attempting to dial <deleted>5551212
!--- Number being dialed Jul 25 13:20:29.047 UTC: CHAT34: Attempting async line dialer script
Jul 25 13:20:29.047 UTC: CHAT34: Dialing using Modem script: async-mppp & System script: none !-
-- Using chat script async-mppp for dialout Jul 25 13:20:29.051 UTC: CHAT34: process started Jul
25 13:20:29.051 UTC: CHAT34: Asserting DTR Jul 25 13:20:29.051 UTC: CHAT34: Chat script async-
mppp started !--- Call is being established; !--- note the time elapsed for call setup Jul 25
13:20:54.831 UTC: CHAT34: Chat script async-mppp finished, status = Success. Jul 25 13:20:56.831
UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface Async34, changed state to up
Jul 25 13:20:56.831 UTC:
Async34 DDR: Dialer statechange to up
Jul 25 13:20:56.831 UTC:
%DIALER-6-BIND: Interface As34 bound to profile D11
Jul 25 13:20:56.831 UTC:
Async34 DDR: Dialer call has been placed
!--- PPP negotiation begins Jul 25 13:20:56.831 UTC: As34 PPP: Treating connection as a callout
Jul 25 13:20:56.831 UTC: As34 PPP: Phase is ESTABLISHING, Active Open Jul 25 13:20:56.831 UTC:
As34 PPP: No remote authentication for call-out !--- CHAP challenge is configured for callin
only !--- LCP negotiation begins; Multilink parameters are also negotiated Jul 25 13:20:56.835
UTC: As34 LCP: O CONFREQ [Closed] id 43 len 43 Jul 25 13:20:56.835 UTC: As34 LCP: ACCM
0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:20:56.835 UTC: As34 LCP: MagicNumber 0x4395638E
(0x05064395638E) Jul 25 13:20:56.835 UTC: As34 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:20:56.835 UTC: As34
LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:20:56.835 UTC: As34 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) !--- Negotiate
Maximum Receive Reconstructed Unit (MRRU) !--- MRRU is the maximum packet size this end will
```

reconstruct Jul 25 13:20:56.835 UTC: As34 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:20:56.835 UTC: As34 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:20:56.835 UTC: As34 LCP: (0x2D3031). Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: TIMEOUT: State REQsent Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: O CONFREQ [REQsent] id 44 Len 43 Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: MagicNumber 0x4395638E (0x05064395638E) Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:20:58.831 UTC: As34 LCP: (0x2D3031). Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: TIMEOUT: State REQsent Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: O CONFREQ [REQsent] id 45 Len 43 Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: MagicNumber 0x4395638E (0x05064395638E) Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:21:00.831 UTC: As34 LCP: (0x2D3031) Jul 25 13:21:01.135 UTC: **As34 LCP: I CONFACK [REQsent] id 45 Len 43** Jul 25 13:21:01.135 UTC: As34 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:01.135 UTC: As34 LCP: MagicNumber 0x4395638E (0x05064395638E) Jul 25 13:21:01.135 UTC: As34 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:01.135 UTC: As34 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:21:01.135 UTC: **As34 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4)** Jul 25 13:21:01.135 UTC: As34 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:21:01.135 UTC: As34 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:21:01.135 UTC: As34 LCP: (0x2D3031) Jul 25 13:21:01.139 UTC: As34 LCP: I CONFREQ [ACKrcvd] id 6 Len 47 Jul 25 13:21:01.139 UTC: As34 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: AuthProto CHAP (0x0305C22305) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: MagicNumber 0xE16DFC8D (0x0506E16DFC8D) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: (0x131201626F62736C616B652D6E61732D) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: (0x3031) Jul 25 13:21:01.143 UTC: **As34 LCP: O CONFACK [ACKrcvd] id 6 Len 47** Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: AuthProto CHAP (0x0305C22305) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: MagicNumber 0xE16DFC8D (0x0506E16DFC8D) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:21:01.143 UTC: **As34 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4)** Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: (0x131201626F62736C616B652D6E61732D) Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: (0x3031) *!--- Both sides have CONFACKed the parameters !--- MRRU of 1524 bytes and the Endpoint Discriminator have been negotiated* Jul 25 13:21:01.143 UTC: As34 LCP: State is Open *!--- LCP negotiation complete* Jul 25 13:21:01.147 UTC: As34 PPP: Phase is AUTHENTICATING, by the peer *!--- Received a challenge from the remote router* Jul 25 13:21:01.351 UTC: As34 CHAP: I CHALLENGE id 3 Len 36 from "bobslake-nas-01" Jul 25 13:21:01.351 UTC: As34 CHAP: O RESPONSE id 3 Len Jul 25 13:21:01.539 UTC: As34 CHAP: I SUCCESS id 3 Len 4 *!--- CHAP authentication successful* Jul 25 13:21:01.539 UTC: As34 PPP: Phase is VIRTUALIZED *!--- Virtualize Async 34 !--- Virtual Access interface will represent the MP bundle* Jul 25 13:21:01.543 UTC: Vi1 VTEMPLATE: Reuse Vi1, recycle queue size 0 Jul 25 13:21:01.543 UTC: Vi1 VTEMPLATE: Hardware address 0030.9401.f101 Jul 25 13:21:01.543 UTC: Vi1 PPP: Phase is DOWN, Setup Jul 25 13:21:01.543 UTC: %DIALER-6-BIND: Interface Vi1 bound to profile Di1 Jul 25 13:21:01.543 UTC: Vi1 VTEMPLATE: Has a new cloneblk dialer, now it has dialer Jul 25 13:21:01.547 UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface Virtual-Access1, changed state to up Jul 25 13:21:01.547 UTC: Virtual-Access1 DDR: Dialer statechange to up *!--- Virtual Access Interface is up !--- Negotiate LCP and PPP parameters for Virtual-Access Interface* Jul 25 13:21:01.547 UTC: Virtual-Access1 DDR: Dialer call has been placed Jul 25 13:21:01.547 UTC: Vi1 PPP: Treating connection as a callout Jul 25 13:21:01.547 UTC: Vi1 PPP: Phase is ESTABLISHING, Active Open Jul 25 13:21:01.547 UTC: Vi1 PPP: No remote authentication for call-out Jul 25 13:21:01.547 UTC: Vi1 LCP: O CONFREQ [Closed] id 1 Len 33 Jul 25 13:21:01.547 UTC: Vi1 LCP: MagicNumber 0x439575FC (0x0506439575FC) Jul 25 13:21:01.547 UTC: Vi1 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) Jul 25 13:21:01.551 UTC: Vi1 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25

13:21:01.551 UTC: Vi1 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:21:01.551 UTC: Vi1 LCP: (0x2D3031) Jul 25 13:21:01.551 UTC: Vi1 PPP: Phase is UP Jul 25 13:21:01.551 UTC: Vi1 IPCP: O CONFREQ [Closed] id 1 Len 10 Jul 25 13:21:01.551 UTC: Vi1 IPCP: Address 0.0.0.0 (0x030600000000) Jul 25 13:21:01.551 UTC: **As34 MLP: bobslake-nas-01, multilink up, first link !---** *First multilink connection is virtualized* Jul 25 13:21:01.651 UTC: Vi1 IPCP: I CONFREQ [REQsent] id 1 Len 10 Jul 25 13:21:01.651 UTC: Vi1 IPCP: Address 172.21.104.254 (0x0306AC1568FE) Jul 25 13:21:01.651 UTC: Vi1 IPCP: O CONFACK [REQsent] id 1 Len 10 Jul 25 13:21:01.651 UTC: Vi1 IPCP: Address 172.21.104.254 (0x0306AC1568FE) Jul 25 13:21:01.731 UTC: Vi1 IPCP: I CONFNAK [ACKsent] id 1 Len 10 Jul 25 13:21:01.731 UTC: Vi1 IPCP: Address 172.21.104.48 (0x0306AC156830) Jul 25 13:21:01.731 UTC: Vi1 IPCP: O CONFREQ [ACKsent] id 2 Len 10 Jul 25 13:21:01.731 UTC: Vi1 IPCP: Address 172.21.104.48 (0x0306AC156830) Jul 25 13:21:01.915 UTC: Vi1 IPCP: I CONFACK [ACKsent] id 2 Len 10 Jul 25 13:21:01.915 UTC: Vi1 IPCP: Address 172.21.104.48 (0x0306AC156830) Jul 25 13:21:01.915 UTC: Vi1 IPCP: State is Open Jul 25 13:21:01.915 UTC: Di1 IPCP: Install negotiated IP interface address 172.21.104.48 **!---** *IP address is assigned to virtual-access interface* Jul 25 13:21:01.919 UTC: Vi1 DDR: dialer protocol up Jul 25 13:21:01.919 UTC: Di1 IPCP: Install route to 172.21.104.254 **!---** *Route to loopback address of remote router* Jul 25 13:21:02.539 UTC: **%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Async34, changed state to up** Jul 25 13:21:02.551 UTC: **%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Virtual-Access1, changed state to up** **!---** *Full connectivity with first async connection !---* *Begin dialout using second async interface* Jul 25 13:21:08.191 UTC: As33 DDR: rotor dialout [priority] Jul 25 13:21:08.191 UTC: **As33 DDR: Attempting to dial <deleted>5551212** **!---** *Number to be dialed; this number is the PRI on the remote router* Jul 25 13:21:08.191 UTC: CHAT33: Attempting async line dialer script Jul 25 13:21:08.191 UTC: CHAT33: Dialing using Modem script: async-mppp & System script: none **!---** *Use chat script async-mppp for dialout* Jul 25 13:21:08.191 UTC: CHAT33: process started Jul 25 13:21:08.191 UTC: CHAT33: Asserting DTR Jul 25 13:21:08.191 UTC: CHAT33: Chat script async-mppp started Jul 25 13:21:33.859 UTC: CHAT33: Chat script async-mppp finished, status = Success **!---** *Chat script successful* Jul 25 13:21:35.859 UTC: %LINK-3-UPDOWN: Interface Async33, changed state to up Jul 25 13:21:35.859 UTC: Async33 DDR: Dialer statechange to up Jul 25 13:21:35.859 UTC: %DIALER-6-BIND: Interface As33 bound to profile Di1 Jul 25 13:21:35.859 UTC: Async33 DDR: Dialer call has been placed **!---** *PPP negotiation begins* Jul 25 13:21:35.859 UTC: As33 PPP: Treating connection as a callout Jul 25 13:21:35.859 UTC: As33 PPP: Phase is ESTABLISHING, Active Open Jul 25 13:21:35.859 UTC: As33 PPP: No remote authentication for call-out **!---** *CHAP challenge is configured for callin only !--* *LCP negotiation begins; Multilink parameters are also negotiated* Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: O CONFREQ [Closed] id 21 Len 43 Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: MagicNumber 0x4395FC05(0x05064395FC05) Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) **!---** *negotiate Maximum Receive Reconstructed Unit (MRRU)* Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:21:35.863 UTC: As33 LCP: (0x2D3031) Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: TIMEOUT: State REQsent Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: O CONFREQ [REQsent] id 22 Len 43 Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: MagicNumber 0x4395FC05 (0x05064395FC05) Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:21:37.859 UTC: As33 LCP: (0x2D3031) Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: TIMEOUT: State REQsent Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: O CONFREQ [REQsent] id 23 Len 43 Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: MagicNumber 0x4395FC05 (0x05064395FC05) Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:21:39.859 UTC: As33 LCP: (0x2D3031) Jul 25 13:21:40.199 UTC: As33 LCP: I CONFREQ [REQsent] id 6 Len 47 Jul 25 13:21:40.199 UTC: As33 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: AuthProto CHAP (0x0305C22305) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: MagicNumber 0xE16E950F (0x0506E16E950F) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: (0x131201626F62736C616B652D6E61732D) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: (0x3031) Jul 25 13:21:40.203 UTC: **As33 LCP: O CONFACK [REQsent] id 6 Len 47**

```

!--- PPP parameters are agreed on (CONFACKed) by both sides Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP:
ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: AuthProto CHAP
(0x0305C22305) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: MagicNumber 0xE16E950F (0x0506E16E950F) Jul 25
13:21:40.203 UTC: As33 LCP: PFC (0x0702) Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: ACFC (0x0802) Jul 25
13:21:40.203 UTC: As33 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4)
!--- MRRU of 1524 bytes is accepted Jul 25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul
25 13:21:40.203 UTC: As33 LCP: (0x131201626F62736C616B652D6E61732D) Jul 25 13:21:40.203 UTC:
As33 LCP: (0x3031) Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: I CONFACK [ACKsent] id 23 Len 43
!--- PPP parameters are agreed on (CONFACKed) by both sides
Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: ACCM 0x000A0000 (0x0206000A0000)
Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: MagicNumber 0x4395FC05 (0x05064395FC05)
Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: PFC (0x0702)
Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: ACFC (0x0802)
Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4)
!--- MRRU of 1524 bytes is accepted Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: EndpointDisc 1 Local Jul
25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: (0x131301636C6561726C616B652D6C616E) Jul 25 13:21:40.207 UTC:
As33 LCP: (0x2D3031) !--- LCP negotiation is complete Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 LCP: State
is Open Jul 25 13:21:40.207 UTC: As33 PPP: Phase is AUTHENTICATING, by the peer !--- CHAP
authentication begins Jul 25 13:21:40.419 UTC: As33 CHAP: I CHALLENGE id 3 Len 36 from
"bobslake-nas-01" !--- Received challenge from bobslake-nas-01 Jul 25 13:21:40.423 UTC: As33
CHAP: O RESPONSE id 3 Len 37 from "clearlake-lan-01" Jul 25 13:21:42.528 UTC: As33 CHAP: I
SUCCESS id 3 Len 4 !--- CHAP authentication is successful Jul 25 13:21:42.528 UTC: As33 PPP:
Phase is VIRTUALIZED !--- Async 33 is added to Virtualized MP bundle Jul 25 13:21:42.528 UTC:
As33 MLP: bobslake-nas-01, multilink up
!--- Multilink connection is up Jul 25 13:21:43.528 UTC: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface Async33, changed state to up clearlake-lan-01# Jul 25 13:23:52.028 UTC: Vi1 MLP:
Disabling particle-fastswitching in 'bobslake-nas-01' Jul 25 13:23:52.028 UTC: Vi1 MLP: Enabling
particle-fastswitching on 'bobslake-nas-01' !--- Cisco IOS adjusting fast switching strategy to
keep in step !--- with delivery of packet fragments Jul 25 13:23:53.872 UTC: Vi1 MLP: Disabling
particle-fastswitching in 'bobslake-nas-01' Jul 25 13:23:53.884 UTC: Vi1 MLP: Enabling particle-
fastswitching on 'bobslake-nas-01'

```

[Informations connexes](#)

- [Multilink PPP pour DDR - Configuration de base et vérification](#)
- [Numérotation async de PPP à liaisons multiples des clients de ® de Microsoft Windows](#)
- [Multilink PPP sur deux interfaces asynchrones de la couche physique](#)
- [Configurer le NAS pour l'accès commuté de base](#)
- [Affichage des statistiques sur l'appelant](#)
- [Configurer des interfaces de modèle virtuel](#)
- [Fonctions PPP d'accès virtuel dans Cisco IOS](#)
- [Pages de support de PPP](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)