Comprensión de los comandos ping and traceroute

Contenido

[Introducción](#)
[Prerequisites](#)
[Requisitos](#)
[Componentes usados](#)
[Convenciones](#)
[Antecedentes](#)
[El comando Ping](#)
[¿Por qué no puedo hacer un ping?](#)
[Problema de ruteo](#)
[Interfaz inactiva](#)
[Comando access-list](#)
[Problema de protocolo de resolución de direcciones (ARP)](#)
[Retraso](#)
[Dirección de origen correcta](#)
[Descarte de cola de entradas elevadas](#)
[El comando traceroute](#)
[Rendimiento](#)
[Utilice el comando Debug](#)
[Información Relacionada](#)

Introducción

Este documento ilustra el uso de los **comandos ping and traceroute**. Con la ayuda de algunos **comandos debug**, esta documentos contienes una más vista detallada de cómo estos comandos trabajan.

Note: La activación de cualquier **comando debug** en un router de producción puede causar los problemas graves. Le recomendamos que lea cuidadosamente la sección Uso del Comando Debug antes de ejecutar los **comandos debug**.

Prerequisites

Requisitos

No hay requisitos específicos para este documento.

Componentes usados

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

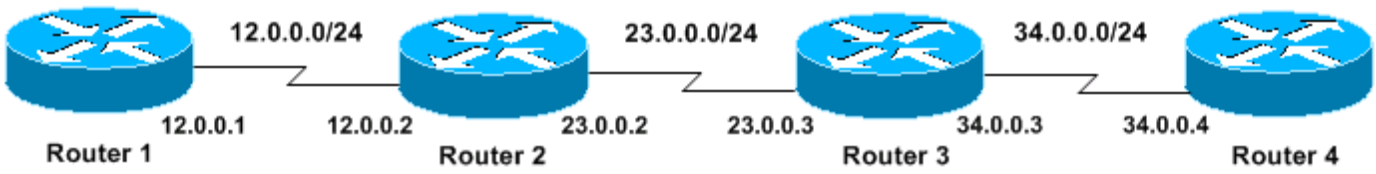
La información que contiene este documento se creó a partir de los dispositivos en un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si la red está funcionando, asegúrese de haber comprendido el impacto que puede tener cualquier comando.

Convenciones

Para más información sobre los convenios del documento, refiera a los convenios de los consejos técnicos de Cisco.

Antecedentes

En este documento, utilizamos la configuración básica que se muestra abajo como base para nuestros ejemplos:



El comando Ping

El comando ping es un método muy común para resolver problemas con la accesibilidad de dispositivos. Utiliza una serie de mensajes eco del protocolo Internet Control Message Protocol (ICMP) para determinar:

- Si un host remoto está activo o inactivo.
- El retardo de ida y vuelta en la comunicación con el host.
- Pérdida del paquete.

El comando ping primero envía un paquete de pedidos de la generación de eco a un direccionamiento, después espera una contestación. El ping es acertado solamente si:

- la petición de la generación de eco consigue al destino, y
- el destino puede conseguir una Respuesta de eco de nuevo a la fuente dentro de una hora predeterminada llamada un descanso. El valor predeterminado de dicho tiempo de espera es de dos segundos en los routers de Cisco.

Para todas las opciones sobre este comando, vea el “ping” bajo comandos de Troubleshooting.

El valor TTL de un **paquete ping** no puede modificarse.

E siguiente ejemplo de resultado muestra el **comando ping** después de habilitar el **comando debug ip packet detail**:

Advertencia: Si usa el **comando debug ip packet detail** en un router de producción puede provocar una utilización de CPU elevada. Esto puede dar lugar a una degradación grave del rendimiento o a una caída del sistema de red. Recomendamos que usted lee cuidadosamente el uso el comando Debug antes de publicar los **comandos debug**.

```
Router1#debug ip packet detail
IP packet debugging is on (detailed)

Router1#ping 12.0.0.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/6/8 ms

Router1#
Jan 20 15:54:47.487: IP: s=12.0.0.1 (local), d=12.0.0.2 (Serial0), len 100,
  sending
Jan 20 15:54:47.491: ICMP type=8, code=0
!--- This is the ICMP packet 12.0.0.1 sent to 12.0.0.2. !--- ICMP type=8 corresponds to the echo
message. Jan 20 15:54:47.523: IP: s=12.0.0.2 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 100, rcvd 3
Jan 20 15:54:47.527: ICMP type=0, code=0
!--- This is the answer we get from 12.0.0.2. !--- ICMP type=0 corresponds to the echo reply
message. !--- By default, the repeat count is five times, so there will be five !--- echo
requests, and five echo replies.
```

La siguiente tabla enumera posibles valores de tipo ICMP.

Tipo ICMP	Literal
0	Respuesta de eco
3	no se puede acceder al código de destino 0 = no se puede acceder a la red 1 = imposible acceder al host 2 = no se puede acceder al protocolo 3 = no se puede acceder al puerto 4 = fragmentación necesaria y conjunto DF 5 = ruta de origen
4	fuente-apague
5	redireccionar código 0 = redireccionar datagramas para la red 1 = redireccionar datagramas para el host 2 = redireccionar datagramas para el tipo de servicio y la red 3 = redireccionar datagramas para el tipo de servicio y el host
6	dirección alternativa
8	generación de eco
9	aviso del router
10	solicitud de router
11	código de tiempo excedido 0 = tiempo a producción excedido en tránsito 1 = tiempo de re ensamblado de fragmento excedido

12	Problema de parámetro
13	grupo fecha/hora-petición
14	grupo fecha/hora-contestación
15	información-petición
16	información-contestación
17	máscara-petición
18	máscara-contestación
31	conversión-error
32	móvil-reoriente

La siguiente tabla enumera los posibles caracteres de resultados del recurso ping:

Carácter	Descripción
¡!	Cada signo de exclamación indica la recepción de una respuesta.
.	Cada período indica que finalizó el tiempo de espera del servidor de red mientras esperaba la respuesta.
U	Se recibió la PUD del error "No se puede acceder al destino".
Q	Desconexión del origen (destino demasiado ocupado).
M	No se pudo fragmentar.
¿?	Tipo desconocido de paquete.
y	Vida útil del paquete excedida.

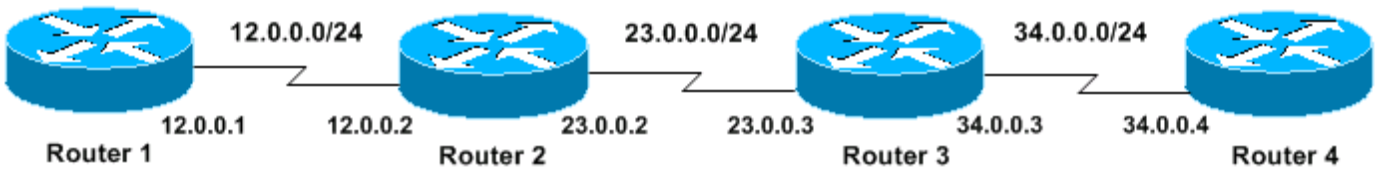
¿Por qué no puedo hacer un ping?

Si no puede hacer un ping con éxito, considere estas causas:

Problema de ruteo

Los siguientes son ejemplos de intentos de ping fallidos, de la determinación del problema, y de qué hacer para resolver el problema.

Este escenario se explica utilizando la topología de red que aparece en el siguiente diagrama:



Router1#

```
!
!
interface Serial0
ip address 12.0.0.1 255.255.255.0
no fair-queue
clockrate 64000
!
!
```

Router2#

```
!
!
interface Serial0
ip address 23.0.0.2 255.255.255.0
no fair-queue
clockrate 64000
!
interface Serial1
ip address 12.0.0.2 255.255.255.0
!
!
```

Router3#

```
!
!
interface Serial0
ip address 34.0.0.3 255.255.255.0
no fair-queue
!
interface Serial1
ip address 23.0.0.3 255.255.255.0
!
!
```

Router4#

```
!
!
interface Serial0
ip address 34.0.0.4 255.255.255.0
no fair-queue
clockrate 64000
!
!
```

Intentemos hacer ping en el Router 4 del Router 1:

```
Router1#ping 34.0.0.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.0.0.4, timeout is 2 seconds:
```

```
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Analicemos con detalle lo que ha sucedido:

```
Router1#debug ip packet
IP packet debugging is on
```

Advertencia: Usando el **comando debug ip packet** en un router de producción puede causar CPU elevada la utilización. Esto puede dar lugar a una degradación grave del rendimiento o a una caída del sistema de red. Recomendamos que usted lee cuidadosamente el uso el comando Debug antes de publicar los **comandos debug**.

```
Router1#ping 34.0.0.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.0.0.4, timeout is 2 seconds:

Jan 20 16:00:25.603: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4, len 100, unroutable.
Jan 20 16:00:27.599: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4, len 100, unroutable.
Jan 20 16:00:29.599: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4, len 100, unroutable.
Jan 20 16:00:31.599: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4, len 100, unroutable.
Jan 20 16:00:33.599: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4, len 100, unroutable.
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Puesto que ningunos protocolos de la encaminamiento se están ejecutando en Router1, no sabe dónde enviar su paquete y conseguimos un mensaje "no enrutable".

Agreguemos una ruta estática al Router 1:

```
Router1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0
```

Ahora tenemos:

```
Router1#debug ip packet detail
IP packet debugging is on (detailed)

Router1#ping 34.0.0.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.0.0.4, timeout is 2 seconds:
U.U.U
Success rate is 0 percent (0/5)

Jan 20 16:05:30.659: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  sending
Jan 20 16:05:30.663:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:05:30.691: IP: s=12.0.0.2 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56,
  rcvd 3
Jan 20 16:05:30.695:     ICMP type=3, code=1
Jan 20 16:05:30.699: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  sending
Jan 20 16:05:30.703:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:05:32.699: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  sending
Jan 20 16:05:32.703:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:05:32.731: IP: s=12.0.0.2 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56,
```

```
  rcvd 3
Jan 20 16:05:32.735:     ICMP type=3, code=1
Jan 20 16:05:32.739: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  sending
Jan 20 16:05:32.743:     ICMP type=8, code=0
```

Ahora examinemos cuál es el error en el Router 2:

```
Router2#debug ip packet detail
IP packet debugging is on (detailed)

Router2#
Jan 20 16:10:41.907: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:41.911:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:41.915: IP: s=12.0.0.2 (local), d=12.0.0.1 (Serial1), len 56, sending
Jan 20 16:10:41.919:     ICMP type=3, code=1
Jan 20 16:10:41.947: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:41.951:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:43.943: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:43.947:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:43.951: IP: s=12.0.0.2 (local), d=12.0.0.1 (Serial1), len 56, sending
Jan 20 16:10:43.955:     ICMP type=3, code=1
Jan 20 16:10:43.983: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:43.987:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:45.979: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:45.983:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:45.987: IP: s=12.0.0.2 (local), d=12.0.0.1 (Serial1), len 56, sending
Jan 20 16:10:45.991:     ICMP type=3, code=1
```

El Router 1 envía sus paquetes al Router 2 correctamente, pero éste último no sabe cómo acceder a la dirección 34.0.0.4. El Router2 envía un mensaje hacia el Router1 donde informa sobre un "ICMP inalcanzable".

Ahora activemos el Routing Information Protocol (RIP) en Router2 y Router3:

```
Router2#debug ip packet detail
IP packet debugging is on (detailed)

Router2#
Jan 20 16:10:41.907: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:41.911:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:41.915: IP: s=12.0.0.2 (local), d=12.0.0.1 (Serial1), len 56, sending
Jan 20 16:10:41.919:     ICMP type=3, code=1
Jan 20 16:10:41.947: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:41.951:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:43.943: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:43.947:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:43.951: IP: s=12.0.0.2 (local), d=12.0.0.1 (Serial1), len 56, sending
Jan 20 16:10:43.955:     ICMP type=3, code=1
Jan 20 16:10:43.983: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:43.987:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:45.979: IP: s=12.0.0.1 (Serial1), d=34.0.0.4, len 100, unroutable
Jan 20 16:10:45.983:     ICMP type=8, code=0
Jan 20 16:10:45.987: IP: s=12.0.0.2 (local), d=12.0.0.1 (Serial1), len 56, sending
Jan 20 16:10:45.991:     ICMP type=3, code=1
```

Ahora tenemos:

```
Router1#debug ip packet
IP packet debugging is on
```

```
Router1#ping 34.0.0.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.0.0.4, timeout is 2 seconds:

Jan 20 16:16:13.367: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending.
Jan 20 16:16:15.363: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending.
Jan 20 16:16:17.363: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending.
Jan 20 16:16:19.363: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending.
Jan 20 16:16:21.363: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending.
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Esto es levemente mejor. Router1 está enviando los paquetes a Router4, pero no está consiguiendo ninguna respuesta de Router4.

Veamos cuál podría ser el problema en el Router4:

```
Router4#debug ip packet
IP packet debugging is on

Router4#
Jan 20 16:18:45.903: IP: s=12.0.0.1 (Serial0), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  rcvd 3
Jan 20 16:18:45.911: IP: s=34.0.0.4 (local), d=12.0.0.1, len 100, unroutable
Jan 20 16:18:47.903: IP: s=12.0.0.1 (Serial0), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  rcvd 3
Jan 20 16:18:47.907: IP: s=34.0.0.4 (local), d=12.0.0.1, len 100, unroutable
Jan 20 16:18:49.903: IP: s=12.0.0.1 (Serial0), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  rcvd 3
Jan 20 16:18:49.907: IP: s=34.0.0.4 (local), d=12.0.0.1, len 100, unroutable
Jan 20 16:18:51.903: IP: s=12.0.0.1 (Serial0), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  rcvd 3
Jan 20 16:18:51.907: IP: s=34.0.0.4 (local), d=12.0.0.1, len 100, unroutable
Jan 20 16:18:53.903: IP: s=12.0.0.1 (Serial0), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
  rcvd 3
Jan 20 16:18:53.907: IP: s=34.0.0.4 (local), d=12.0.0.1, len 100, unroutable
```

Router4 recibe los paquetes ICMP, y los intentos para contestar a 12.0.0.1, pero porque no tiene una ruta a esta red, falla simplemente.

Agreguemos una ruta estática al Router4:

```
Router4(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0
```

Ahora trabaja perfectamente, y los ambos lados pueden tenerse acceso:

```
Router1#ping 34.0.0.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.0.0.4, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/35/36 ms
```

Interfaz inactiva

Esta es una situación donde la interfaz deja de funcionar. En el ejemplo abajo, intentamos hacer ping Router4 de Router1:

```
Router1#ping 34.0.0.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.0.0.4, timeout is 2 seconds:
U.U.U
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Debido a que el ruteo está bien, procederemos a resolver el problema paso a paso. Primero, intentemos hacer ping en el Router 2:

```
Router1#ping 12.0.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/4 ms
```

Del antedicho, vemos que el problema miente entre Router2 y Router3. Una posibilidad es que la interfaz serial en el Router 3 se haya apagado:

```
Router3#show ip interface brief
Serial0   34.0.0.3    YES manual up                    up
Serial1   23.0.0.3    YES manual administratively down   down
```

Este problema es fácil de resolver:

```
Router3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router3(config)#interface s1
Router3(config-if)#no shutdown
Router3(config-if)#
Jan 20 16:20:53.900: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
Jan 20 16:20:53.910: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1,
  changed state to up
```

Comando access-list

En este decorado, queremos permitir que solamente el tráfico telnet ingrese Router4 a través del interfaz Serial0.

```
Router4(config)# access-list 100 permit tcp any any eq telnet
Router4(config)#interface s0
Router4(config-if)#ip access-group 100 in
```

```
Router1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router1(config)#access-list 100 permit ip host 12.0.0.1 host 34.0.0.4
Router1(config)#access-list 100 permit ip host 34.0.0.4 host 12.0.0.1
Router1(config)#end
Router1#debug ip packet 100
IP packet debugging is on
Router1#debug ip icmp
ICMP packet debugging is on
```

Refiera al uso la sección de comando Debug para usar las Listas de acceso con los **comandos debug**.

Cuando ahora intentamos hacer ping Router4, tenemos el siguiente:

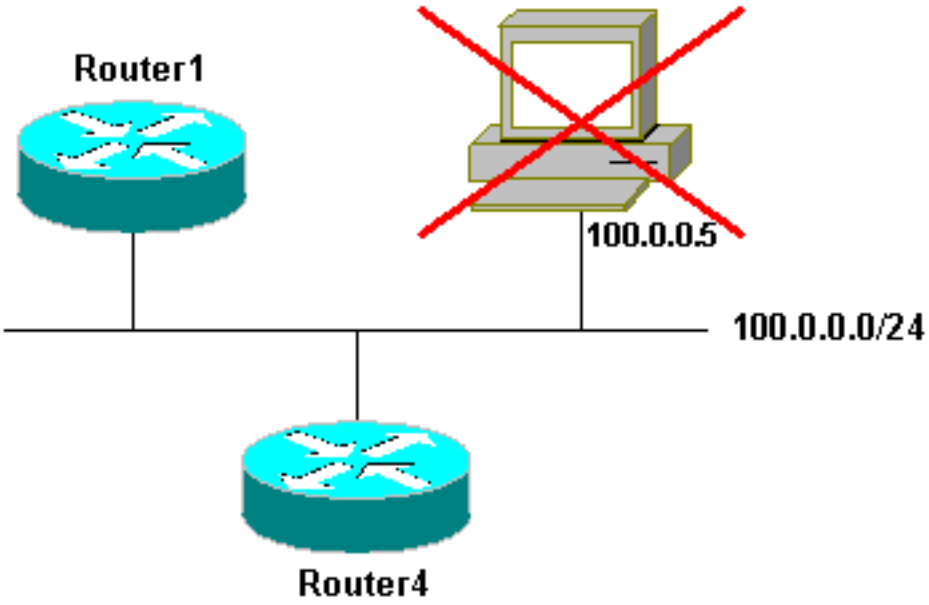
```
Router1#ping 34.0.0.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 34.0.0.4, timeout is 2 seconds:
U.U.U
Success rate is 0 percent (0/5)

Jan 20 16:34:49.207: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending
Jan 20 16:34:49.287: IP: s=34.0.0.4 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56,
 rcvd 3
Jan 20 16:34:49.291: ICMP: dst (12.0.0.1) administratively prohibited unreachable
 rcv from 34.0.0.4
Jan 20 16:34:49.295: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending
Jan 20 16:34:51.295: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending
Jan 20 16:34:51.367: IP: s=34.0.0.4 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56,
 rcvd 3
Jan 20 16:34:51.371: ICMP: dst (12.0.0.1) administratively prohibited unreachable
 rcv from 34.0.0.4
Jan 20 16:34:51.379: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 sending
```

En el extremo de un **comando access-list**, hacemos siempre que un implícito “niegue todos”. Esto significa que los paquetes ICMP que están ingresando el interfaz del serial 0 en Router4 están negados, y el ranurador 4 envía un mensaje "inalcanzable: administrativamente prohibido" ICMP a la fuente del paquete original tal y como se muestra en del mensaje del **poner a punto**. La solución es agregar la línea siguiente en el **comando access-list**:

```
Router4(config)#access-list 100 permit icmp any any
```

Problema de protocolo de resolución de direcciones (ARP)

El siguiente es un escenario con una conexión de Ethernet:




```
Router4#ping 100.0.0.5

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 100.0.0.5, timeout is 2 seconds:

Jan 20 17:04:05.167: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  sending
Jan 20 17:04:05.171: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  encapsulation failed.
Jan 20 17:04:07.167: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  sending
Jan 20 17:04:07.171: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  encapsulation failed.
Jan 20 17:04:09.175: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  sending
Jan 20 17:04:09.183: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  encapsulation failed.
Jan 20 17:04:11.175: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  sending
Jan 20 17:04:11.179: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  encapsulation failed.
Jan 20 17:04:13.175: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  sending
Jan 20 17:04:13.179: IP: s=100.0.0.4 (local), d=100.0.0.5 (Ethernet0), len 100,
  encapsulation failed.
Success rate is 0 percent (0/5)
Router4#
```

En este ejemplo, el ping no funciona debido a la “encapsulación fallida”. Esto significa que el router sabe en qué interfaz tiene que enviar el paquete, pero no sabe hacerlo. En este caso, debe entender cómo funciona el protocolo Address Resolution Protocol (ARP). Ver Configurar Métodos de Resolución de Direcciones para obtener una explicación detallada.

Básicamente, el ARP es un protocolo usado para asociar el direccionamiento de la capa 2 (dirección MAC) a un direccionamiento de la capa 3 (dirección IP). Usted puede controlar esta asignación usando el **comando show arp**:

```
Router4#show arp
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  100.0.0.4               -   0000.0c5d.7a0d  ARPA   Ethernet0
Internet  100.0.0.1              10   0060.5cf4.a955  ARPA   Ethernet0
```

Vuelva al problema fallado “encapsulación”. Conseguimos una mejor idea del problema usando este comando debug:

```
Router4#debug arp
ARP packet debugging is on

Router4#ping 100.0.0.5

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 100.0.0.5, timeout is 2 seconds:

Jan 20 17:19:43.843: IP ARP: creating incomplete entry for IP address: 100.0.0.5
  interface Ethernet0
Jan 20 17:19:43.847: IP ARP: sent req src 100.0.0.4 0000.0c5d.7a0d,
                 dst 100.0.0.5 0000.0000.0000 Ethernet0.
Jan 20 17:19:45.843: IP ARP: sent req src 100.0.0.4 0000.0c5d.7a0d,
                 dst 100.0.0.5 0000.0000.0000 Ethernet0.
Jan 20 17:19:47.843: IP ARP: sent req src 100.0.0.4 0000.0c5d.7a0d,
                 dst 100.0.0.5 0000.0000.0000 Ethernet0.
Jan 20 17:19:49.843: IP ARP: sent req src 100.0.0.4 0000.0c5d.7a0d,
                 dst 100.0.0.5 0000.0000.0000 Ethernet0.
Jan 20 17:19:51.843: IP ARP: sent req src 100.0.0.4 0000.0c5d.7a0d,
                 dst 100.0.0.5 0000.0000.0000 Ethernet0.
Success rate is 0 percent (0/5)
```

La salida antedicha muestra que Router4 está difundiendo los paquetes enviándolos a la dirección de broadcast FFFF.FFFF.FFFF de los Ethernetes. Aquí, el 0000.0000.0000 significa que el Router 4 está buscando la dirección MAC del destino 100.0.0.5. Puesto que no conoce la dirección MAC durante la petición ARP en este ejemplo, utiliza 0000.0000.000 como placeholder en las tramas de broadcast enviadas de las interfaces Ethernet 0, preguntando qué dirección MAC corresponde a 100.0.0.5. Si no conseguimos una respuesta, la dirección correspondiente en los outputis arp de la demostración marcados como incompleto:

```
Router4#show arp
Protocol  Address          Age (min)  Hardware Addr   Type   Interface
Internet  100.0.0.4               -   0000.0c5d.7a0d  ARPA   Ethernet0
Internet  100.0.0.5               0   Incomplete      ARPA
Internet  100.0.0.1               2   0060.5cf4.a955  ARPA   Ethernet0
```

Después de un período predeterminado, esta entrada incompleta se purga de la tabla ARP. Mientras la dirección MAC correspondiente no esté en la tabla ARP, el ping falla como resultado de la “encapsulación fallida”.

Retraso

De forma predeterminada, si no recibe una respuesta del extremo remoto en el plazo de dos segundos, el ping falla:

```
Router1#ping 12.0.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.2, timeout is 2 seconds:
```

```
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

En las redes con un link lento o una demora prolongada, dos segundos no son suficientes. Usted puede cambiar este valor por defecto usando un ping extendido:

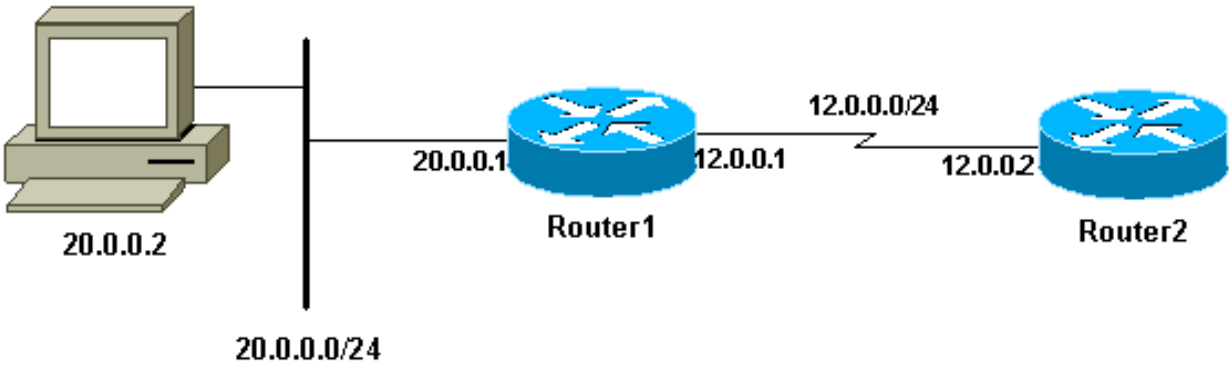
```
Router1#ping
Protocol [ip]:
Target IP address:  12.0.0.2
Repeat count [5]:
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]: 30
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.2, timeout is 30 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1458/2390/6066 ms
```

En el ejemplo anterior, el incrementar el tiempo de espera condujo a un ping exitoso.

Note: El promedio del tiempo de viaje de ida y vuelta es más de dos segundos.

Dirección de origen correcta

El siguiente es un ejemplo de una situación típica:



Agregamos una interfaz LAN en el Router1:

```
Router1(config)#interface e0
Router1(config-if)#ip address
Router1(config-if)#ip address 20.0.0.1 255.255.255.0
```

De una estación en el LAN, usted puede hacer ping Router1. De Router1 usted puede hacer ping Router2. Pero de una estación en el LAN, usted no puede hacer ping Router2.

De Router1, usted puede hacer ping Router2 porque, por abandono, usted utiliza la dirección IP de la interfaz saliente como la dirección de origen en su paquete ICMP. Router2 no tiene información sobre este nuevo LAN. Si tiene que responder a un paquete que viene de esta red, no sabe manejarla.

```
Router1#debug ip packet
IP packet debugging is on
```

Advertencia: Usando el **comando debug ip packet** en un router de producción puede causar CPU elevada la utilización. Esto puede dar lugar a una degradación grave del rendimiento o a una caída del sistema de red. Recomendamos que usted lee cuidadosamente el uso el comando Debug antes de publicar los **comandos debug**.

```
Router1#ping 12.0.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/7/9 ms
Router1#

Jan 20 16:35:54.227: IP: s=12.0.0.1 (local), d=12.0.0.2 (Serial0), len 100, sending
Jan 20 16:35:54.259: IP: s=12.0.0.2 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 100, rcvd 3
```

El ejemplo de resultado antedicho trabaja porque la dirección de origen del paquete que estamos enviando es s=12.0.0.1. Si queremos simular un paquete proveniente de la LAN, tenemos que usar un ping extendido:

```
Router1#ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 12.0.0.2
Repeat count [5]:
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]: y
Source address or interface: 20.0.0.1
Type of service [0]:
Set DF bit in IP header? [no]:
Validate reply data? [no]:
Data pattern [0xABCD]:
Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.2, timeout is 2 seconds:

Jan 20 16:40:18.303: IP: s=20.0.0.1 (local), d=12.0.0.2 (Serial0), len 100,
 sending.
Jan 20 16:40:20.303: IP: s=20.0.0.1 (local), d=12.0.0.2 (Serial0), len 100,
 sending.
Jan 20 16:40:22.303: IP: s=20.0.0.1 (local), d=12.0.0.2 (Serial0), len 100,
 sending.
Jan 20 16:40:24.303: IP: s=20.0.0.1 (local), d=12.0.0.2 (Serial0), len 100,
 sending
Jan 20 16:40:26.303: IP: s=20.0.0.1 (local), d=12.0.0.2 (Serial0), len 100,
 sending.
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Esta vez la dirección de origen es 20.0.0.1, ¡y no funciona! Estamos enviando nuestros paquetes, pero no estamos recibiendo nada. Para solucionar este problema, simplemente tenemos que agregar una ruta a 20.0.0.0 en el Router 2.

La regla básica es que el dispositivo al que se hizo ping también debería saber cómo enviar la respuesta al origen del ping.

Descarte de cola de entradas elevadas

Cuando un paquete ingresa en el router, el router intenta reenviarlo en el nivel de interrupción. Si no se puede encontrar una coincidencia en una tabla de caché adecuada, el paquete se coloca en la cola de entrada de la interfaz entrante que se procesará. Algunos paquetes se procesan siempre, pero con la configuración apropiada y en las redes estables, el índice de paquetes procesados nunca debe congestionar la cola de entrada. Si la cola de entrada es llena, se cae el paquete.

Sin embargo, la interfaz es ascendente y no puede hacer ping en el dispositivo debido a los descartes de cola de entrada elevada. Puede verificar los descartes de entrada con el **comando show interface**.

```
Router1#show interface Serial0/0/0

Serial0/0/0 is up, line protocol is up

  MTU 1500 bytes, BW 1984 Kbit, DLY 20000 usec,
     reliability 255/255, txload 69/255, rxload 43/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Last input 00:00:02, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters 01:28:49
  Input queue: 76/75/5553/0 (size/max/drops/flushes);
     Total output drops: 1760
  Queueing strategy: Class-based queueing
  Output queue: 29/1000/64/1760 (size/max total/threshold/drops)
     Conversations  7/129/256 (active/max active/max total)
     Reserved Conversations 4/4 (allocated/max allocated)
     Available Bandwidth 1289 kilobits/sec

!--- Output supressed
```

Según lo observado en el resultado, el descarte de cola de entrada es elevado. Consulte Resolución de Problemas con los Descartes de Cola de Entrada y los Descartes de Cola de Salida para resolver problemas con los descartes de cola de entrada o salida.

El comando traceroute

El **comando traceroute** se usa para descubrir las rutas que los paquetes toman realmente al desplazarse hacia su destino. El dispositivo (por ejemplo, un router o una PC) envía los datagramas de una secuencia del protocolo de datagrama de usuario (UDP) a una dirección de puerto inválida en el host remoto.

Se envían tres datagramas, cada uno con un valor de campo de Tiempo de vida (TTL) establecido en uno. El valor TTL de 1 hace que el datagrama entre en “tiempo de espera” tan pronto llegue al primer router en la trayectoria; este router luego responde con un Mensaje ICMP de tiempo excedido (TEM) que indica que el datagrama ha caducado.

Ahora se envían otros tres mensajes de UDP, cada uno de los cuales tiene el valor TTL configurado en 2. Esto hace que el segundo router devuelva TEM de ICMP. Este proceso continúa hasta que los paquetes alcancen realmente el otro destino. Puesto que estos datagramas intentan acceder a un puerto no válido en el host de destino, los mensajes inalcanzables del puerto ICMP se devuelven, lo que indica que no se puede acceder al puerto;

este evento señala el programa Traceoute que ha finalizado.

El propósito detrás de esto es registrar la fuente de cada mensaje de tiempo excedido ICMP para proporcionar la traza de la trayectoria que el paquete tomó para alcanzar el destino. Para todas las opciones sobre este comando, consulte la traza (privilegiada).

```
Router1#traceroute 34.0.0.4

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 34.0.0.4

  1 12.0.0.2 4 msec 4 msec 4 msec
  2 23.0.0.3 20 msec 16 msec 16 msec
  3 34.0.0.4 16 msec *  16 msec

Jan 20 16:42:48.611: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 28,
 sending
Jan 20 16:42:48.615:     UDP src=39911, dst=33434
Jan 20 16:42:48.635: IP: s=12.0.0.2 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56,
 rcvd 3
Jan 20 16:42:48.639:     ICMP type=11, code=0
!--- ICMP Time Exceeded Message from Router2. Jan 20 16:42:48.643: IP: s=12.0.0.1 (local),
d=34.0.0.4 (Serial0), len 28, sending Jan 20 16:42:48.647: UDP src=34237, dst=33435 Jan 20
16:42:48.667: IP: s=12.0.0.2 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56, rcvd 3 Jan 20
16:42:48.671: ICMP type=11, code=0 Jan 20 16:42:48.675: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4
(Serial0), len 28, sending Jan 20 16:42:48.679: UDP src=33420, dst=33436 Jan 20 16:42:48.699:
IP: s=12.0.0.2 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56, rcvd 3 Jan 20 16:42:48.703: ICMP
type=11, code=0
```

Ésta es la primera secuencia de paquetes que enviamos con un TTL=1. El primer router, en este caso Router2 (12.0.0.2), cae el paquete, y envía de nuevo a la fuente (12.0.0.1) un mensaje ICMP type=11. Esto corresponde al Mensaje de tiempo excedido.

```
Jan 20 16:42:48.707: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 28,
 sending
Jan 20 16:42:48.711:     UDP src=35734, dst=33437
Jan 20 16:42:48.743: IP: s=23.0.0.3 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56,
 rcvd 3
Jan 20 16:42:48.747:     ICMP type=11, code=0
!--- ICMP Time Exceeded Message from Router3. Jan 20 16:42:48.751: IP: s=12.0.0.1 (local),
d=34.0.0.4 (Serial0), len 28, sending Jan 20 16:42:48.755: UDP src=36753, dst=33438 Jan 20
16:42:48.787: IP: s=23.0.0.3 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56, rcvd 3 Jan 20
16:42:48.791: ICMP type=11, code=0 Jan 20 16:42:48.795: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4
(Serial0), len 28, sending Jan 20 16:42:48.799: UDP src=36561, dst=33439 Jan 20 16:42:48.827:
IP: s=23.0.0.3 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56, rcvd 3 Jan 20 16:42:48.831: ICMP
type=11, code=0
```

El mismo proceso ocurre para Router3 (23.0.0.3) con un TTL=2:

```
Jan 20 16:42:48.839: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 28,
 sending
Jan 20 16:42:48.843:     UDP src=34327, dst=33440
Jan 20 16:42:48.887: IP: s=34.0.0.4 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0), len 56,
 rcvd 3
Jan 20 16:42:48.891:     ICMP type=3, code=3
!--- Port Unreachable message from Router4. Jan 20 16:42:48.895: IP: s=12.0.0.1 (local),
d=34.0.0.4 (Serial0), len 28, sending Jan 20 16:42:48.899: UDP src=37534, dst=33441 Jan 20
16:42:51.895: IP: s=12.0.0.1 (local), d=34.0.0.4 (Serial0), len 28, sending Jan 20 16:42:51.899:
UDP src=37181, dst=33442 Jan 20 16:42:51.943: IP: s=34.0.0.4 (Serial0), d=12.0.0.1 (Serial0),
```

```
len 56, rcvd 3 Jan 20 16:42:51.947: ICMP type=3, code=3
```

Con un TTL=3, finalmente alcanzamos el Router 4. Esta vez, puesto que el puerto es inválido, Router4 envía de nuevo a Router1 un mensaje ICMP con type=3, un mensaje de destino inalcanzable, y el puerto del significado code=3 inalcanzable.

La siguiente tabla incluye los caracteres que pueden aparecer en el resultado**del comando traceroute**.

Caracteres del texto IP Traceroute

Carácter	Descripción
nn milisegundo	Para cada nodo, el Round-Trip Time en milisegundos para el número especificado de probes
*	La punta de prueba medida el tiempo hacia fuera
A	Administrativamente prohibido (por ejemplo, lista de acceso)
Q	Source quench (destino muy ocupado)
I	Prueba interrumpida del usuario
U	Puerto inalcanzable
H	Host fuera de alcance
N	Red inalcanzable
P	Protocolo inalcanzable
T	Descanso
¿?	Tipo desconocido de paquete

Rendimiento

Usando los **comandos ping and traceroute**, obtenemos el Round-Trip Time (RTT). Éste es el tiempo requerido para enviar un paquete de la generación de eco, y consigue una respuesta detrás. Esto puede resultar útil para tener una leve idea del retraso en el link. Sin embargo, estas cifras no son lo suficientemente exactas para ser utilizadas para la evaluación de rendimiento.

Cuando el destino de un paquete es el router en sí, se trata de un process-switched-packet. El procesador debe manejar la información de este paquete, y devuelve una respuesta. Este no es el objetivo principal de un router. Por definición, un router está diseñado para rutear paquetes. La contestación de un ping se ofrece como servicio Best Effort.

Para ilustrar esto, aquí es un ejemplo de un ping de Router1 a Router2:

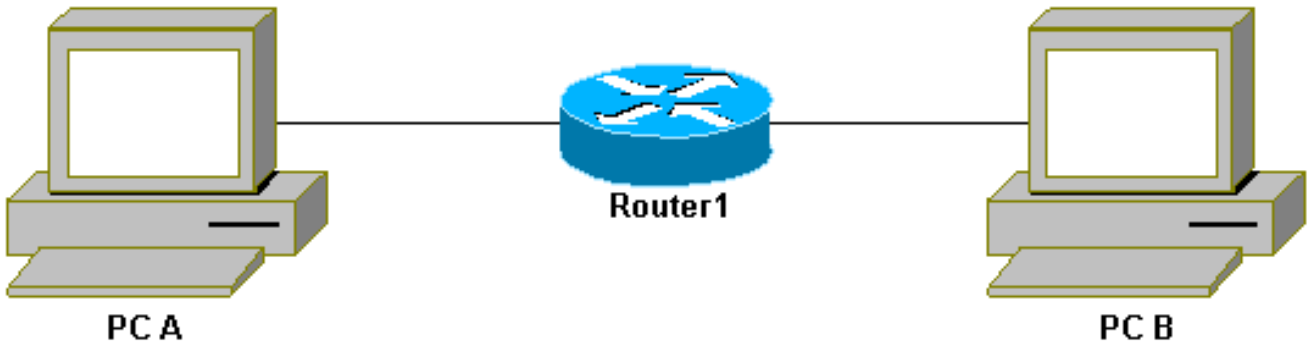
```
Router1#ping 12.0.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/4 ms
```

El RTT es aproximadamente cuatro milisegundos. Después de que habilite algunas características de proceso intensivo en el Router 2, intente hacer ping en el Router 2 desde el Router 1.

```
Router1#ping 12.0.0.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/25/28 ms
```

El RTT ha aumentado dramáticamente aquí. Router2 está muy ocupado, y la contestación del ping no es su prioridad principal.

Una mejor manera al funcionamiento del router de prueba está con el tráfico que pasa **a través del** router:



El tráfico es entonces se conmuta de manera rápida, y es dirigido por el router con la prioridad más alta. Para ejemplificar esto, volvamos a la red básica:

Hagamos ping en el Router 3 desde el Router 1:

```
Router1#ping 23.0.0.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 23.0.0.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/32/32 ms
```

El tráfico está pasando con Router2, y ahora rápido-se cambia.

Ahora, habilitemos la característica de proceso intensivo en el Router 2:

```
Router1#ping 23.0.0.3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 23.0.0.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/32/36 ms
```

No hay casi diferencia. Esto se debe a que, en el Router 2, los paquetes se manejan ahora en el nivel de interrupción.

Utilice el comando Debug

Antes de publicar los **comandos debug**, vea por favor la información importante en los comandos Debug.

Los diversos **comandos debug que** hemos utilizado hasta ahora nos proporciona una perspectiva sobre lo que sucede cuando utilizamos un **comando ping o traceroute**. También pueden ser útiles para resolver problemas. Sin embargo, en un entorno de producción, los debugs se deben utilizar con la precaución. Si su CPU no es potente, o si tiene muchos process-switched packets, pueden fácilmente estancar su dispositivo. Hay un par de maneras de minimizar el impacto del **comando debug** en el router. Una manera es usar listas de acceso para acotar el tráfico específico que desea monitorear. Aquí está un ejemplo:

```
Router4#debug ip packet ?
  <1-199>      Access list
  <1300-2699>  Access list (expanded range)
  detail       Print more debugging detail

Router4#configure terminal
Router4(config)#access-list 150 permit ip host 12.0.0.1 host 34.0.0.4
Router4(config)#^Z

Router4#debug ip packet 150
IP packet debugging is on for access list 150

Router4#show debug
Generic IP:
  IP packet debugging is on for access list 150

Router4#show access-list
Extended IP access list 150
    permit ip host 12.0.0.1 host 34.0.0.4 (5 matches)
```

Con esta configuración, Router4 imprime solamente el mensaje de la depuración que hace juego la acceso-lista 150. Un ping que viene de Router1 hace el siguiente mensaje ser visualizado:

```
Router4#debug ip packet ?
  <1-199>      Access list
  <1300-2699>  Access list (expanded range)
  detail       Print more debugging detail

Router4#configure terminal
Router4(config)#access-list 150 permit ip host 12.0.0.1 host 34.0.0.4
Router4(config)#^Z

Router4#debug ip packet 150
IP packet debugging is on for access list 150

Router4#show debug
Generic IP:
  IP packet debugging is on for access list 150

Router4#show access-list
```

```
Extended IP access list 150
    permit ip host 12.0.0.1 host 34.0.0.4 (5 matches)
```

Vemos no más la respuesta de Router4 porque, estos paquetes no hacen juego la acceso-lista. Para verlos, debemos agregar el siguiente:

```
Router4(config)#access-list 150 permit ip host 12.0.0.1 host 34.0.0.4
Router4(config)#access-list 150 permit ip host 34.0.0.4 host 12.0.0.1
```

Entonces tenemos:

```
Router4(config)#access-list 150 permit ip host 12.0.0.1 host 34.0.0.4
Router4(config)#access-list 150 permit ip host 34.0.0.4 host 12.0.0.1
```

Otra manera de minimizar el impacto del **comando debug** es proteger los mensajes de la depuración y mostrarlos usando el **comando show log** una vez que se ha apagado la depuración:

```
Router4#configure terminal
Router4(config)#no logging console
Router4(config)#logging buffered 5000
Router4(config)#^Z

Router4#debug ip packet
IP packet debugging is on
Router4#ping 12.0.0.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 12.0.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/36/37 ms

Router4#undebug all
All possible debugging has been turned off

Router4#show log
Syslog logging: enabled (0 messages dropped, 0 flushes, 0 overruns)
    Console logging: disabled
    Monitor logging: level debugging, 0 messages logged
    Buffer logging: level debugging, 61 messages logged
    Trap logging: level informational, 59 message lines logged

Log Buffer (5000 bytes):

Jan 20 16:55:46.587: IP: s=34.0.0.4 (local), d=12.0.0.1 (Serial0), len 100,
 sending
Jan 20 16:55:46.679: IP: s=12.0.0.1 (Serial0), d=34.0.0.4 (Serial0), len 100,
 rcvd 3
```

Como puede ver, los **comandos ping y traceroute** son utilidades de gran ayuda que puede utilizar para resolver problemas de acceso a la red. Son también muy fácil de utilizar. Como estos dos comandos son los comandos utilizados más ampliamente de los ingenieros de red, comprenderlos es muy importante para localización de averías de la conectividad de red.

Información Relacionada

- Usando el ping y los comandos extended traceroutes extendidos

- Soporte técnico - Cisco Systems