

이더넷 10/100/1000Mb 하프(half)/풀 듀플렉스(full-duplex) 자동 협상 설정 및 확인

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[배경 정보](#)

[이더넷 10/100Mb 자동 협상을 사용해야 하는 경우](#)

[이더넷 1000Mb 자동 협상을 사용해야 하는 경우](#)

[Auto-Negotiation on Catalyst Switches that Run Cisco IOS Software](#)

[부록 A Catalyst 스위치 모듈](#)

[부록 B 이더넷 크로스오버 케이블](#)

[부록 C Auto-MDIX 및 지원되는 스위치 플랫폼 설명](#)

[부록 D show interfaces 명령의 필드 설명](#)

[show interface 명령의 출력 필드](#)

[부록 E FAQ\(자주 묻는 질문\)](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 이더넷 자동 협상 문제를 격리하고 해결하기 위한 지침을 설명합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

다음 주제에 대한 지식을 보유하고 있으면 유용합니다.

- 10/100 NIC(Network Interface Card)의 문제 해결 방법
- 기가비트 협상
- 특정 Cisco 플랫폼의 운영 문제
- 특정 NIC의 운영 문제
- NIC와 스위치 간에 가능한 모든 속도 및 듀플렉스 설정과 그 결과를 보여주는 표
- 자동 협상 프로토콜(FLP 포함) 자체에 대한 설명

 참고: 자동 협상에 대한 자세한 내용은 [Cisco Catalyst 스위치의 NIC 호환성 문제 해결을 참조하십시오.](#)

사용되는 구성 요소


이 문서의 정보는 다음 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

- Cisco IOS System Software

이 장비는 이 문서의 예시를 생성하는 데 사용되었습니다.

- 터미널
- 스위치의 수퍼바이저 엔진에 적합한 콘솔 케이블입니다. 자세한 내용은 [Catalyst Switch의 콘솔 포트에 터미널 연결을 참조하십시오.](#)
- 랩 환경에 있고 설정이 지워진 Catalyst 스위치 2대
- 10/100/1000Mb TX 풀 듀플렉스(full-duplex) 지원 인터페이스 2개
- 이더넷 크로스오버 케이블

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우 모든 명령의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.


 참고: 각 스위치에서 write erase 명령을 실행하여 기본 설정만 갖게 했습니다.

표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 Cisco 기술 팁 표기 규칙을 참고하십시오.

배경 정보

이 문서에서는 자동 협상에 대한 일반적인 설명과 함께 Supervisor Engine과 MSFC(네이티브)에서 Cisco IOS 소프트웨어를 실행하는 Catalyst 스위치에서 자동 협상을 설정하고 검증하는 절차를 소개합니다. 또한 대표적인 듀플렉스 불일치 오류가 발생하는 이유를 예시하고, Cisco IOS® 시스템 소프트웨어를 실행하는 Catalyst 스위치에서 자동 협상을 설정하고 검증하는 방법을 설명합니다.

 참고: Catalyst 6500/6000, 4500/4000, 3550, 2950과 같은 Catalyst 스위치/모듈은 10/100/1000Mbps 협상 이더넷 인터페이스 또는 포트를 지원합니다. 이 포트는 다른 종단과의 연결에 따라 10Mbps, 100Mbps 또는 1000Mbps 속도에서 작동합니다. 이러한 10/100/1000Mbps 포트는 Cisco IOS 소프트웨어 기반 스위치의 10/100Mbps 포트와 비슷하게 속도 및 듀플렉스 협상을 설정할 수 있습니다. 따라서 이 문서에서 10/100Mbps 포트 협상에 대해 설명하는 컨피그레이션은 10/100/1000Mbps 포트에도 적용됩니다.


이더넷 10/100Mb 자동 협상을 사용해야 하는 경우

자동 협상은 디바이스에서 링크를 통해 속도 및 듀플렉스 기능에 관한 정보를 자동으로 교환하게 해주는 IEEE 802.3u 고속 이더넷 표준의 선택적 기능입니다.

자동 협상은 포트를 대상으로 합니다. 이러한 포트는 임시 사용자 또는 디바이스가 네트워크에 연결되는 영역에 할당됩니다. 예를 들어, 대부분 회사는 어카운트 매니저 및 시스템 엔지니어가 사무실에 있을 때 사용할 수 있도록 공유 사무실 또는 큐브를 제공합니다. 각 사무실 또는 큐브에는 사무실 네트워크에 영구적으로 연결된 이더넷 포트가 있습니다. 모든 사용자의 노트북에 10Mb, 100Mb 이더넷 또는 10/100Mb 카드가 있는지 확인할 수 없기 때문에 이러한 연결을 처리하는 스위치 포트는 속도 및 듀플렉스 모드를 협상할 수 있어야 합니다. 각 사무실 또는 큐브에 10Mb 및 100Mb 포트를 모두 제공하고 각각 레이블을 지정하는 방법도 있습니다.

10/100Mb 이더넷 링크에서 발생하는 성능 문제의 대표적인 원인 중 하나는 링크의 포트 하나가 하프 듀플렉스에서, 나머지 포트는 풀 듀플렉스에서 작동하는 경우입니다. 이는 링크에서 하나 또는 두 개의 포트가 재설정되었고 자동 협상 프로세스를 거쳤으나 양쪽 링크 파트너의 설정이 같아지지 않은 경우에 발생합니다. 사용자가 링크의 한쪽을 재설정하면 다음 나머지도 재설정하는 것을 잊은 경우에도 이 문제가 발생할 수 있습니다. 링크의 양쪽에서 자동 협상이 설정되어 있거나, 양쪽 모두 꺼져 있어야 합니다. Cisco는 802.3u를 준수하는 디바이스에서는 자동 협상을 켜두는 것이 좋습니다.

자동 협상을 올바르게 구성하는 경우 성능과 관련된 지원 요청을 크게 줄일 수 있습니다. Catalyst 이더넷 스위칭 모듈 대부분이 10/100Mb 및 하프 듀플렉스 또는 풀 듀플렉스를 지원합니다. 예외에는 이더넷 그룹 스위치 모듈이 포함되어 있습니다. show interfaces capabilities 명령은 작업 중인 인터페이스 또는 모듈이 10/100/1000Mb 및 하프 듀플렉스(half duplex) 또는 풀 듀플렉스(full-duplex)를 지원하는지 여부를 보여줍니다. 이 문서에서는 2개의 WS-X5530 Supervisor Engine III를 사용합니다. 각각 2개의 업링크 10/100 BaseTX 이더넷 포트 옵션이 설치되어 있습니다.

 참고: WS-6748-GE-TX 모듈이 네트워크 탭 디바이스에 연결되어 있으면 자동 협상이 작동하지 않습니다. 이 문제를 해결하려면 자동 협상을 수동으로 구성해야 합니다. 인터페이스 모드로 이동하여 다음 명령을 실행합니다.

```
<#root>
```

```
Cat6K-IOS(config-if)#
```

```
speed auto
```

이더넷 1000Mb 자동 협상을 사용해야 하는 경우

기본적으로 기가비트 이더넷의 자동 협상은 다음 항목을 포괄합니다.

- 듀플렉스 설정 — Cisco 디바이스가 풀 듀플렉스(full-duplex)만 지원하지만, IEEE 802.3z 표준이 하프 듀플렉스(half duplex) GigabitEthernet을 지원합니다. 따라서 기가비트 이더넷 디바이스 간에 듀플렉스가 협상됩니다.

- 플로우 제어 — GigabitEthernet으로 생성 가능한 트래픽의 양 때문에 GigabitEthernet에는 PAUSE 기능이 기본 제공됩니다. PAUSE 프레임은 발신자가 모든 트래픽을 처리하고 버퍼를 비울 때까지는 패킷 전송을 중단하라고 최종단 디바이스에 알리는 패킷입니다. PAUSE 프레임에는 타이머가 있어 최종단 디바이스에 다시 패킷 전송을 시작할 시점을 알려줍니다. 또 다른 PAUSE 프레임이 전송되지 않고 그 타이머가 만료되면, 해당 최종단 디바이스는 다시 패킷을 보낼 수 있습니다. 플로우 제어는 선택 사항이며, 협상해야 합니다. 디바이스에서 PAUSE 프레임을 전송하거나 수신할 수 있습니다. 최종단의 인접한 라우터(neighbor router)의 플로우 제어 요청에 동의하지 않을 수도 있습니다.
- 협상 — 기본 제공된 기가비트 이더넷 포트는 협상을 지원하지만, 모듈형 SFP 또는 GBIC 유형과 같은 경우에는 협상하지 않습니다. 기가비트 이더넷 포트가 고속 이더넷 포트에 연결되어 있으면 라인 프로토콜이 중단될 수 있습니다. 이는 show interfaces interface capabilities 명령으로 확인할 수 있습니다.

```
<#root>
```

```
Switch#
```

```
show interfaces Gig 5/3 capabilities
```

```
GigabitEthernet5/3
```

```
Model: VS-S720-10G
```

```
Type: 10/100/1000BaseT
```

```
Speed: 10,100,1000,auto Duplex: half,full
```

```
Trunk encap. type: 802.1Q,ISL
```

```
Trunk mode: on,off,desirable,nonegotiate
```

```
Channel: yes
```

```
Broadcast suppression: percentage(0-100)
```

```
Flowcontrol: rx-(off,on,desired),tx-(off,on,desired)
```

```
Membership: static
```

```
Fast Start: yes
```

```
QOS scheduling: rx-(2q4t), tx-(1p3q4t)
```

```
QOS queueing mode: rx-(cos), tx-(cos)
```

```
CoS rewrite: yes
```

```
ToS rewrite: yes
```

```
Inline power: no
```

```
SPAN: source/destination
```

```
UDLD: yes
```

```
Link Debounce: yes
```

```
Link Debounce Time: no
```

```
Ports-in-ASIC (Sub-port ASIC) : 1-5 (3-4)
```

```
Remote switch uplink: no
```

```
Port-Security: yes
```

```
Dot1x: yes
```

2개의 디바이스, A와 B가 있다고 가정합니다. 각 디바이스에서 자동 협상을 활성화되거나 비활성화할 수 있습니다. IEEE Std 802.3z-1998에 따라 자동 협상에서 올바른 링크 상태 동작은 다음과 같아야 합니다.

- A와 B가 모두 활성화된 경우 링크 상태는 양쪽 디바이스 모두에서 링크 켜짐으로 보고되어야 합니다.
- A가 비활성화되었고 B는 활성화된 경우 A는 링크 켜짐으로, B는 링크 꺼짐으로 보고해야 합니다.
- A가 활성화되었고 B는 비활성화된 경우 A는 링크 꺼짐으로, B는 링크 켜짐으로 보고해야 합니다.

기본적으로 모든 디바이스는 자동 협상을 수행해야 합니다. 802.3z는 1GigabitEthernet 및 10GigabitEthernet 모두에서 자동 협상을 끝 방법을 구체적으로 정의하지 않습니다.

Auto-Negotiation on Catalyst Switches that Run Cisco IOS Software

이 섹션에서 설명하는 명령은 Catalyst 4500 및 Catalyst 6500과 같은 Cisco IOS 시스템 소프트웨어를 실행하는 다양한 유형의 Catalyst 스위치 제품에 적용됩니다. Catalyst 3850 및 9500 플랫폼에서도 가져온 일부 출력이 있습니다. 이 섹션의 디바이스는 이더넷 크로스오버 케이블로 연결되었습니다. 크로스오버 케이블 및 Auto-MDIX 기능에 대한 자세한 내용은 [부록 B를 참조하십시오.](#)

Cisco IOS 소프트웨어를 실행하는 스위치는 기본적으로 속도를 자동 협상하고, 듀플렉스가 켜짐으로 설정되어 있습니다. `show interface interface status` 명령을 실행하여 이러한 설정을 확인합니다.

첫 번째 출력은 Cisco IOS 소프트웨어 릴리스 12.1(6)E를 실행하는 Catalyst 6500/6000에서 얻은 것입니다. 연결된 포트가 링크를 100Mbps, 하프 듀플렉스로 자동 협상함을 보여줍니다. 이 스위치에 대해 실행되는 컨피그레이션에서는 `interface FastEthernet 3/1` 아래에 듀플렉스 또는 속도 명령이 없습니다. 자동 협상이 기본 설정이기 때문입니다. `show interface interface` 명령을 (status 키워드 없이) 실행하여 포트 속도 및 듀플렉스를 확인합니다.

half 및 100의 a 접두사는 이 포트가 특정 듀플렉스 모드 또는 속도를 위해 하드 코딩(설정)되지 않았음을 의미합니다. 따라서 연결된 디바이스도 듀플렉스 모드 및 속도를 자동 협상하는 경우, 듀플렉스 모드 및 속도를 자동 협상합니다. 상태가 연결되어 있습니다. 이는 상대방 포트로부터 링크 펄스가 탐지되었음을 의미합니다. 듀플렉스가 잘못 협상되었거나 구성된 경우에도 상태가 연결될 수 있습니다. 또한 인터페이스 설정 아래에는 속도 또는 듀플렉스 명령이 없습니다. 이는 자동 협상 속도 및 듀플렉스가 기본 설정이기 때문입니다.

```
<#root>
```

```
NativeIOS#
```

```
show interfaces fastethernet 3/1 status
```

```
Port      Name                Status      Vlan      Duplex Speed Type
Fa3/1                                connected  routed
```

```
a
```

```
-half
```

```
a
```

```
-100 10/100BaseTX
```

```
NativeIOS#
```

```
show run
```

```
...  
!  
interface FastEthernet3/1  
 ip address 172.16.84.110 255.255.255.0  
!
```

```
NativeIOS#
```


```
show interfaces fastethernet 3/1
```

```
FastEthernet3/1 is up, line protocol is up  
Hardware is C6k 100Mb 802.3, address is 0002.7ef1.36e0 (bia 0002.7ef1.36e0)  
Internet address is 172.16.84.110/24  
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,  
 reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255  
Encapsulation ARPA, loopback not set  
Keepalive set (10 sec)
```

```
Half-duplex, 100Mb/s
```

```
...
```

Cisco IOS Software를 실행하는 스위치에서 (자동 협상을 끄고) 속도 및 듀플렉스를 하드코딩하려는 경우, 해당 인터페이스에서 속도 및 듀플렉스 명령을 실행합니다. 듀플렉스는 속도에 종속됩니다. 즉, 속도가 auto로 설정되면 듀플렉스를 수동으로 설정할 수 없습니다. 속도 및 듀플렉스 설정 모두 두 디바이스에 하드 코딩된 경우 CRC(Cyclic Redundancy Check) 오류 메시지가 나타날 수 있습니다. 이는 디바이스 중 하나가 이전 버전의 Cisco IOS를 실행하기 때문일 수 있습니다. 이를 해결하려면 Cisco IOS를 업그레이드하거나, 두 디바이스 모두에서 속도와 듀플렉스를 auto로 설정합니다.

 참고: 포트의 속도를 하드코딩하면 해당 포트에서 속도 및 듀플렉스에 대한 모든 자동 협상 기능이 비활성화됩니다.

```
<#root>
```

```
NativeIOS#
```

```
show run
```

```
...  
interface FastEthernet3/2  
 no ip address  
!  
NativeIOS#
```

```
configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
NativeIOS(config)#
```

```
interface fastethernet3/2
```

```
NativeIOS(config-if)#
duplex full

Duplex will not be set until speed is set to non-auto value

!--- Error: On this platform, you must set the speed before the duplex.
!--- Not all switch platforms have this command ordering requirement.
```

```
NativeIOS(config-if)#
speed 100
```

```
NativeIOS(config-if)#
duplex full
```

```
NativeIOS(config-if)#
^Z
```

```
NativeIOS#
show interfaces fastethernet 3/2 status
Port Name Status Vlan Duplex Speed Type
```

```
Fa3/2 notconnect routed
full
100 10/100BaseTX
```

```
NativeIOS#
show run
```

```
...
interface FastEthernet3/2
no ip address
duplex full
```

```
speed 100
```

```
!--- Notice that the speed and duplex commands appear in the configuration
!--- now because they have been manually set to a non-default behavior.
```

다음 출력은 3850 및 9500 Catalyst 스위치에서 가져온 것입니다. 이 예시에서는 이러한 두 스위치가 한쪽 속도로 직접 연결되고 듀플렉스가 하드 코딩되어 있으며 다른 쪽에서는 자동 협상이 사용 됩니다. 관찰할 수 있듯이, Switch_1의 명령 출력에서 show interface TwentyFiveGigE1/0/2 status 상태 필드에 접두사가 없으면 듀플렉스 모드가 전체 모드로 구성되고 속도가 1000으로 구성되었음을 알 수 있습니다.

<#root>

Switch_1#

show run interface TwentyFiveGigE1/0/2

Building configuration...

Current configuration : 37 bytes

```
!  
interface TwentyFiveGigE1/0/2  
end
```

Switch_1#

configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Switch_1(config)#

interface TwentyFiveGigE1/0/2

Switch_1(config-if)#

duplex full

Switch_1(config-if)#

speed 1000

Switch_1(config-if)#

end

*Aug 1 19:26:33.957: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface TwentyFiveGigE1/0/2, changed state to down

*Aug 1 19:26:34.913: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

*Aug 1 19:26:34.957: %LINK-3-UPDOWN: Interface TwentyFiveGigE1/0/2, changed state to down

*Aug 1 19:26:38.819: %LINK-3-UPDOWN: Interface TwentyFiveGigE1/0/2, changed state to up *Aug 1 19:26:39.000: %LINK-3-UPDOWN: Interface TwentyFiveGigE1/0/2, changed state to up

Switch_1#

show interface TwentyFiveGigE1/0/2 status

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
------	------	--------	------	--------	-------	------

Twe1/0/2

connected

1

full 1000

10/100/1000BaseTX SFP

Switch_1#

show cdp neighbors TwentyFiveGigE1/0/2

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone,
D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay

Device ID	Local Intrfce	Holdtme	Capability	Platform	Port ID
Switch_2	Twe 1/0/2	124	S I	WS-C3850-	Gig 1/0/1

Total cdp entries displayed : 1

Switch_2#

```
show run interface GigabitEthernet1/0/2
```

Building configuration...

Current configuration : 38 bytes

```
!  
interface GigabitEthernet1/0/2  
end
```

Switch_2#

```
show interfaces GigabitEthernet1/0/2 status
```

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Gi1/0/2		connected	1	a	-full	a
				-1000	10/100/1000BaseTX	

GigabitEthernet 인터페이스에서 하프 듀플렉스(half duplex)를 설정하려고 하면 다음 출력과 유사한 오류 메시지가 표시될 수 있습니다.

<#root>

Switch_1#

```
configure terminal
```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Switch_1(config)#

```
interface twentyFiveGigE 1/0/2
```

Switch_1(config-if)#

```
duplex half
```

```
% Duplex cannot be set to half when speed autonegotiation subset contains 1Gbps,2.5Gbps,5Gbps or 10Gbps
```

속도가 100인 인터페이스만 하프 듀플렉스(half duplex) 설정을 수락할 수 있습니다.

<#root>

```
Switch_1(config-if)#
speed 100
Switch_1(config-if)#
duplex half

Switch_1(config-if)#
Switch_1(config-if)#
speed 1000
Cannot change speed to 1000Mbps when in half duplex
Switch_1(config-if)#
end
Switch_1#
```

다음 메시지는 듀플렉스 모드 불일치에 대한 것으로, 인터페이스에 듀플렉스 불일치가 있음을 탐지한 후 스위치에 표시됩니다. 이 불일치는 인터페이스 GigabitEthernet2/0/20에 연결된 디바이스의 잘못된 설정으로 인해 발생할 수 있습니다.

```
%CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on GigabitEthernet2/0/20 (not half duplex), with XXXXX GigabitEthernet0 (half duplex)
```

이 메시지는 802.3 자동 협상 프로토콜이 아니라 CDP(Cisco Discovery Protocol)에서 생성한다는 점이 중요합니다. CDP는 문제를 발견하면 보고할 수 있으나, 자동으로 수정하지는 않습니다.

듀플렉스 불일치 때문에 오류 메시지가 발생하거나 발생하지 않을 수 있습니다. 듀플렉스 불일치의 또 다른 징후는 하프 듀플렉스에서 FCS가 빠르게 증가하고 정렬 오류가 발생하는 한편 풀 듀플렉스 포트에서는 runt가 생기는 것입니다.

부록 A Catalyst 스위치 모듈

이 문서에서는 Catalyst 모듈을 설치하는 방법 및 각 모듈의 기능에 대해 설명합니다. 또한 각 모듈에 있는 LED에 대한 설명도 포함되어 있습니다. 일반적으로 LED는 모듈의 상태 및 활성 상태인 포트를 나타냅니다.

부록 B 이더넷 크로스오버 케이블


Catalyst Switch의 이더넷 포트에는 (온보드) 이더넷 트랜시버가 내장되어 있습니다. 이더넷 포트에 연결하는 디바이스에 온보드 이더넷 트랜시버가 있거나 외부 트랜시버를 사용할 수 있습니다.

PC, 서버, 프린터, 기타 엔드 유저 디바이스(예: 라우터)를 스위치에 연결할 때는 CAT5/CAT6 10/100/1000BaseT UTP(Unshielded Twisted Pair) 패치 케이블과 같은 스트레이트-스루 패치 케이블을 사용합니다. 스트레이트-스루란 케이블 한쪽 끝의 핀 1이 다른쪽 끝의 핀 1에, 케이블 한쪽 끝

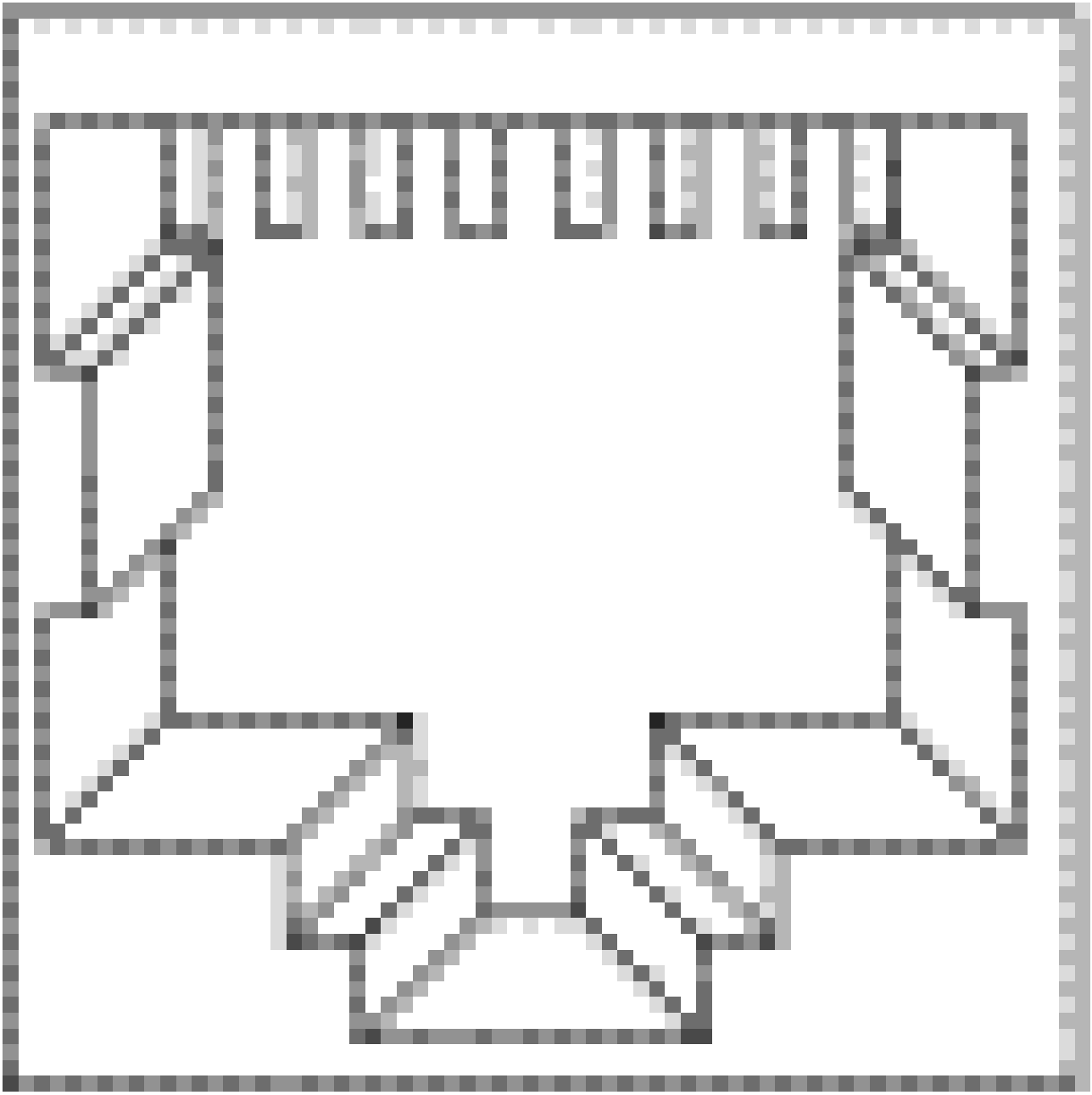
의 핀 2가 다른쪽 끝의 핀 2에 연결되는 식입니다.

다른 스위치 포트 또는 기타 레이어 2 포트를 스위치의 이더넷 포트에 연결할 때는 CAT5/CAT6 10/100/1000BaseT UTP 크로스오버 패치 케이블과 같은 크로스오버 케이블을 사용합니다. 이와 같은 경우 핀이 연결됩니다(그림 참조).

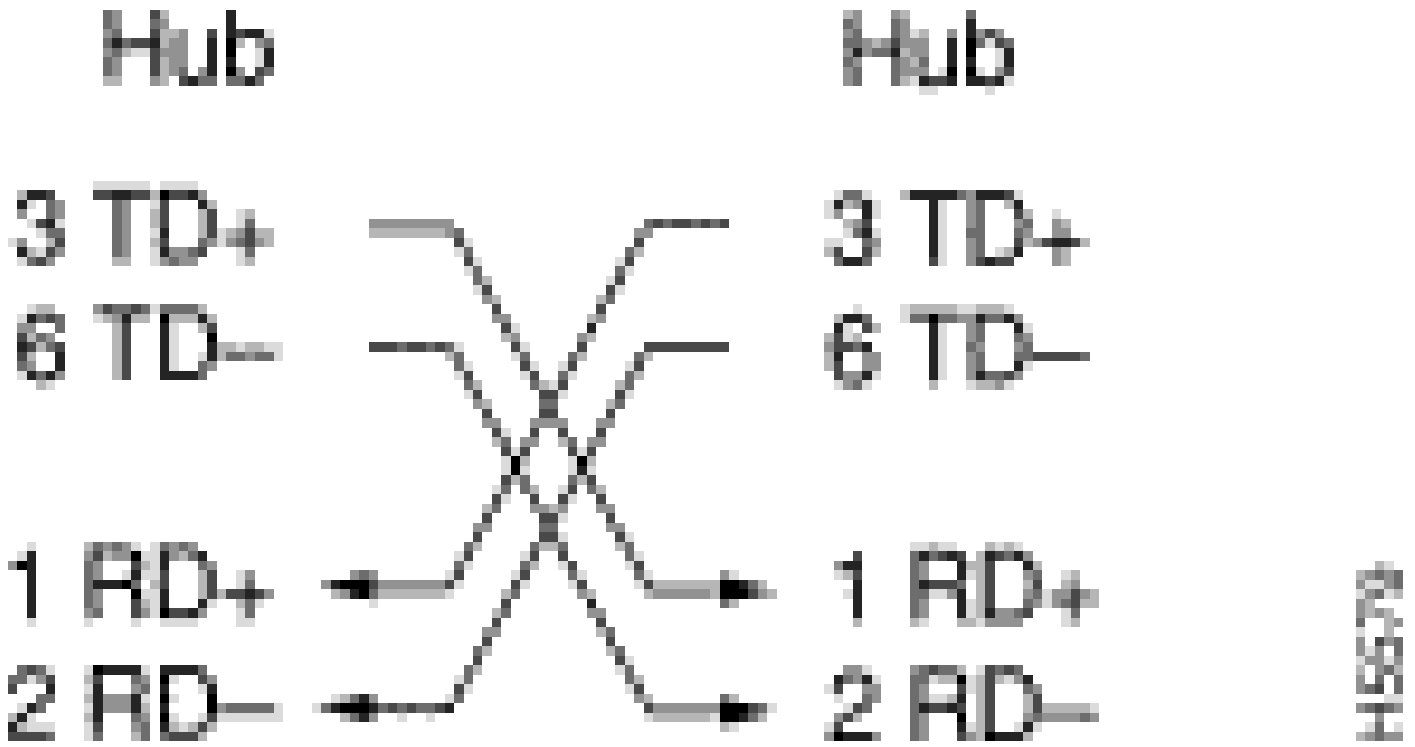
서로 연결되는 두 포트가 OSI 모델의 같은 레이어에 속하는 경우, 크로스오버 케이블을 사용하는 것이 편리합니다. OSI 레이어가 다르다면 스트레이트-스루 케이블을 사용합니다. PC를 레이어 3 포트, 허브 및 레이어 3 스위치 대부분은 레이어 2 포트로 간주합니다. 일부 디바이스에는 (특히 허브에서 많이 볼 수 있는데) 스트레이트-스루 케이블 연결 모드 또는 크로스오버 케이블을 허용하도록 전환할 수 있는 버튼이 있습니다. 따라서 이 규칙이 항상 적용되는 것은 아닙니다.

 참고: 라우터-라우터(레이어 3), 스위치-스위치(레이어 2)와 같이 OSI 모델의 같은 레이어에서 두 포트를 연결하는 경우 크로스오버 케이블을 사용합니다. 라우터-스위치(레이어 3-레이어 2), PC-스위치(레이어 3-레이어 2)와 같이 서로 다른 레이어의 두 포트를 연결하려면 스트레이트-스루 케이블을 사용합니다. 이 규칙에서는 PC를 레이어 3 디바이스로 간주합니다.

1 2 3 4 5 6 7 8



이더넷 크로스 오버 케이블



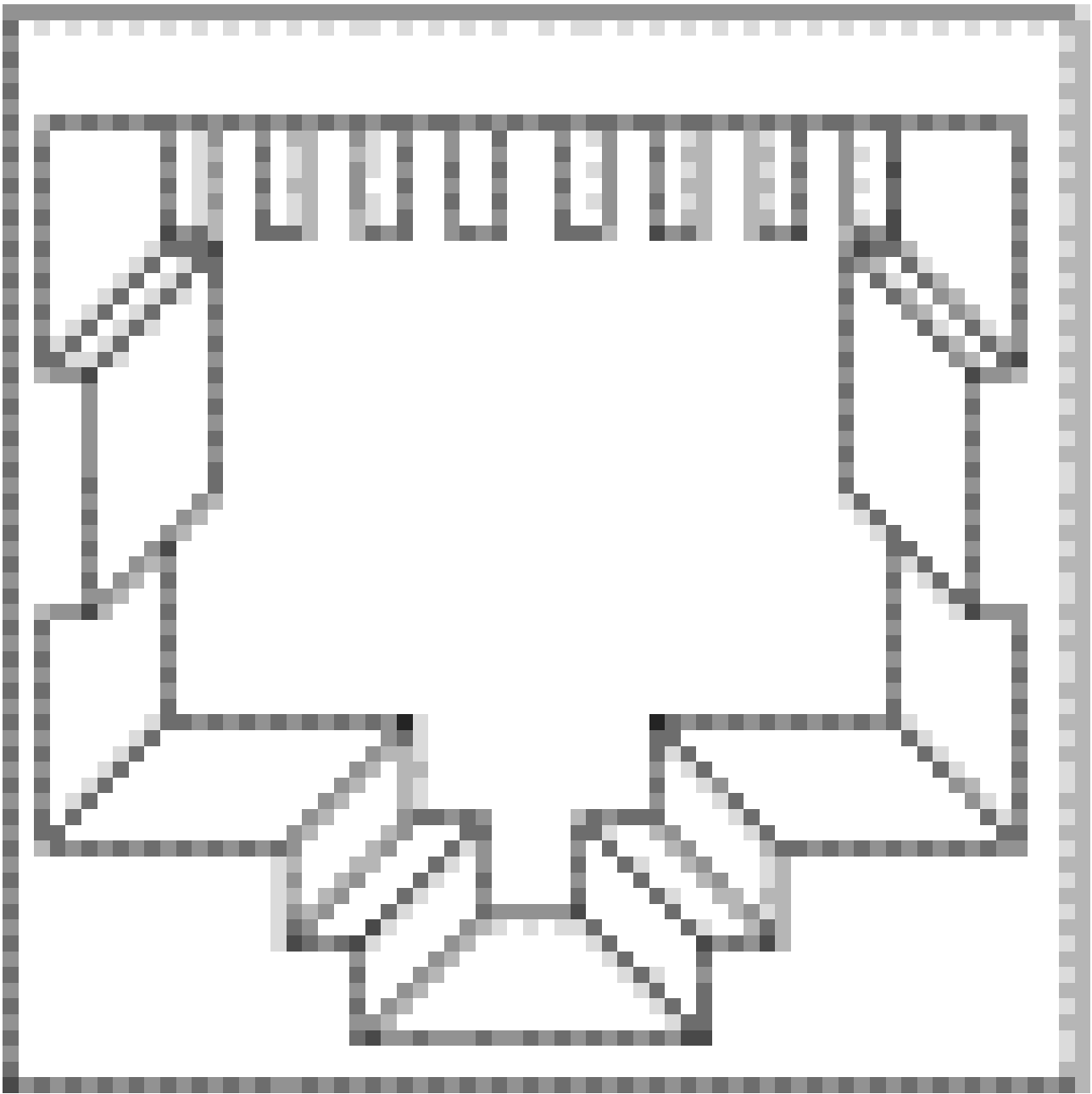
매장에서 구매 가능한 이더넷 크로스오버 케이블

CAT5/CAT6 10/100/1000BaseT UTP 크로스오버 패치 케이블은 대부분 컴퓨터 매장에서 구매할 수 있습니다.

참고: 일부 이더넷 네트워크 디바이스(10/100BaseT 허브)에는 MDI(Media Dependent Interface) 포트가 있습니다. 내부 크로스오버 기능을 활성화하면, 이 포트 유형은 스트레이트스루 패치 케이블을 사용하는 스위치의 이더넷 포트에 디바이스를 연결할 수 있습니다. 이 작업을 수행하려면 MDI 스위치를 켭니다. MDI 스위치가 out 위치에 있으면 포트는 최종 사용자 디바이스에 연결될 것으로 예상합니다.

10/100/1000 및 1000BASE-T GBIC 모듈 포트의 TP(Twisted-Pair) 크로스오버 케이블 계통도

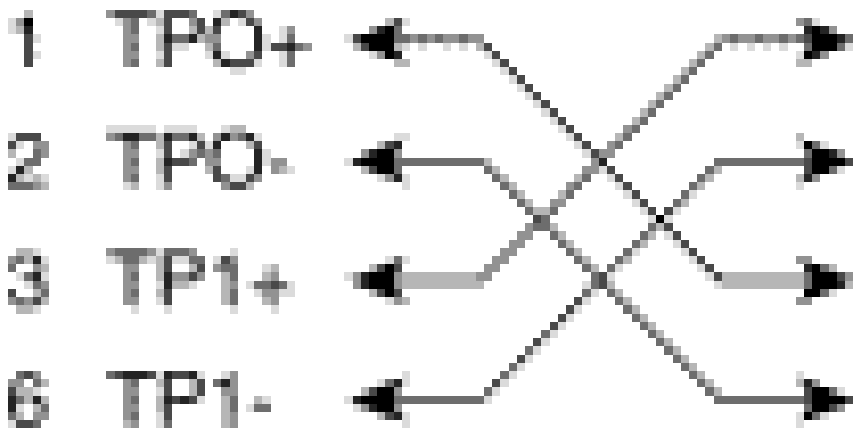
1 2 3 4 5 6 7 8



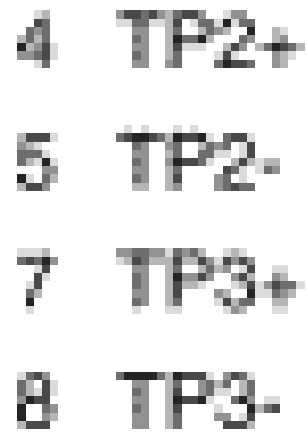
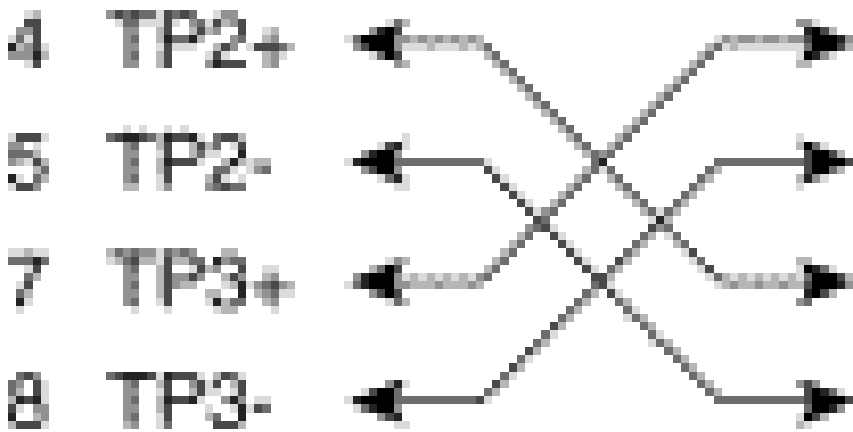
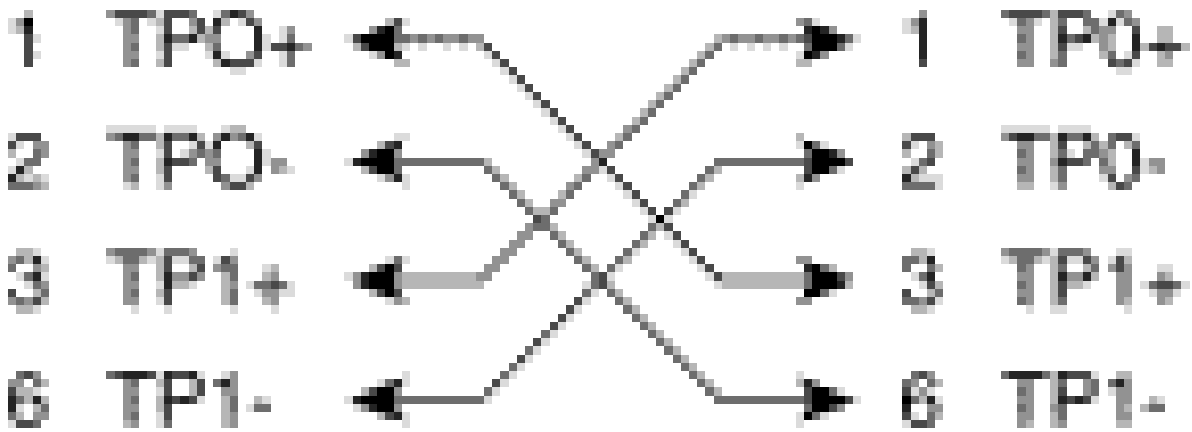
1
2
3
4
5
6
7
8

4연선 크로스오버 케이블 계통도 1

Switch



Switch



4-155B

4연선 크로스오버 케이블 계통도 2

CAT 5, 5e 또는 6 UTP 크로스오버 패치 케이블은 대부분 컴퓨터 매장에서 구할 수 있습니다.

파이버 케이블 연결 지침

파이버 인터페이스가 있는 스위치에서 다른 스위치 포트, 라우터 포트 또는 기타 레이어 2 디바이스에 연결하기 위해 이더넷 포트를 사용하는 경우, 디바이스 중 하나에서 연결을 역전환해야 합니다. 커넥터를 1/2바퀴 돌리거나 개별 파이버 커넥터 위로 교차하는 방법으로 연결을 역전환합니다. 각 파이버를 파이버 A 또는 파이버 B로 가정합니다. 스트레이트-스루 연결이 A-A 및 B-B이라면 크로스오버 연결은 A-B 및 B-A입니다.

부록 C Auto-MDIX 및 지원되는 스위치 플랫폼 설명

Auto-MDIX(Automatic medium-dependent interface crossover)는 스위치 인터페이스에서 필요한 케이블 연결 유형(스트레이트-스루 또는 크로스오버)을 탐지하고 자동으로 그에 맞게 연결을 구성하게 해주는 기능입니다. Auto-MDIX가 활성화된 상태에서 스트레이트-스루 또는 크로스오버 유형 케이블을 사용하여 상대편 디바이스에 연결할 경우, 잘못된 케이블 연결이 있으면 인터페이스가 자

동으로 수정합니다.

부록 D show interfaces 명령의 필드 설명

show interface 명령의 출력 필드

카운터(알파벳순)	오류 카운터를 늘리는 문제 및 일반적인 원인
입력 일시 중지	<p>설명: show interfaces counter. pause input 카운터가 증가하면 수신 버퍼가 거의 찼을 때 연결된 디바이스의 트래픽 요청이 일시 중지하는 것을 의미합니다. 일반적인 원인: 이 카운터는 스위치에서 프레임을 허용하므로 정보 제공의 목적으로 증가합니다. 연결된 디바이스에서 트래픽을 수신할 수 있을 때 pause packets가 중지됩니다.</p>
맞춤-오류	<p>설명: show interfaces counters errors. 정렬 오류는 8진수의 짝수로 끝나지 않고 CRC(순환 중복 검사)가 잘못된 수신 프레임 수의 카운트입니다. 일반적인 원인: 이러한 오류는 일반적으로 이중 불일치 또는 물리적 문제(예: 케이블, 잘못된 포트 또는 잘못된 NIC)로 인해 발생합니다. 케이블이 포트에 처음 연결되면 이러한 오류 중 일부가 발생할 수 있습니다. 또한 포트에 연결된 허브가 있는 경우, 허브에 있는 다른 디바이스 간의 충돌로 인해 이러한 오류가 발생할 수 있습니다. 플랫폼 예외: 맞춤 오류는 Catalyst 4000 시리즈 Supervisor I(WS-X4012) 또는 Supervisor II(WS-X4013)에서 카운트되지 않습니다.</p>
babblers	<p>설명: show interfaces counter. 트랜스미트 Jabber 타이머가 만료되었음을 나타냅니다. Jabber는 1518 octet보다 길고(프레임 비트는 제외하지만 FCS octet은 포함함), 짝수 개수의 octet으로 끝나지 않거나(맞춤 오류) 불량 FCS 오류가 있는 프레임입니다.</p>
Carri-Sen	<p>설명: show interfaces counters errors. Carri-Sen(carrier sense) 카운터는 이더넷 컨트롤러가 하프 듀플렉스(half duplex) 연결에서 데이터를 보내려고 할 때마다 증가합니다. 컨트롤러가 회선을 감지하고, 전송하기 전에 사용 중이 아닌지를 확인합니다. 일반적인 원인: 하프 듀플렉스</p>

	(half duplex) 이더넷 세그먼트에서는 정상적인 상황입니다.
collisions	설명: show interfaces counter. 인터페이스에서 미디어에 성공적으로 프레임을 전송하기 전에 충돌이 발생한 횟수입니다. 일반적인 원인: 하프 듀플렉스(half duplex)로 설정된 인터페이스에서는 충돌이 정상이지만, 풀 듀플렉스(full-duplex) 인터페이스의 경우 나타나서는 안 됩니다. 충돌이 크게 증가한다면, 링크 사용량이 많다는 뜻입니다. 또는 연결된 디바이스와 듀플렉스가 일치하지 않을 수도 있습니다.
CRC	설명: show interfaces counter. 트래픽을 발생시키는 LAN 스테이션 또는 최종단 디바이스에서 생성된 CRC가 수신된 데이터에서 계산된 체크섬과 일치하지 않을 때 증가합니다. 일반적인 원인: 대개 LAN 인터페이스 또는 LAN 자체의 노이즈 또는 전송 문제를 나타냅니다. CRC 개수가 많으면, 대개는 충돌이 원인이지만 물리적 문제(예: 케이블링, 불량 인터페이스 또는 NIC) 또는 듀플렉스 불일치를 의미할 수도 있습니다.
deferred	설명: show interfaces counter. 미디어가 사용 중이었기 때문에 대기했다가 성공적으로 전송된 프레임의 수입니다. 일반적인 원인: 통신 사업자가 이미 사용 중인 상태에서 프레임 전송을 시도하는 하프 듀플렉스(half duplex) 환경에서 주로 나타납니다.
input packets with dribble condition	설명: show interfaces counter. dribble 비트 오류는 프레임이 너무 길 때 나타납니다. 일반적인 원인: 이러한 프레임 오류 카운터는 스위치에서 프레임을 허용하므로 정보 제공의 목적으로 증가합니다.
Excess-Col	설명: show interfaces counters errors. 과도한 충돌로 인해 특정 인터페이스에서 전송이 실패하는 프레임의 수입니다. 어떤 패킷에서 연속으로 16회 충돌이 있으면 과도한 충돌로 간주합니다. 그런 다음 패킷은 삭제됩니다. 일반적인 원인: 과도한 충돌은 대개 세그먼트의 로드를 여러 세그먼트로 분할할 필요성을 나타냅니다. 또는 연

	<p>결된 디바이스와의 듀플렉스 불일치를 가리킬 수도 있습니다. 풀 듀플렉스로 구성된 인터페이스에서는 충돌이 나타나서는 안 됩니다.</p>
FCS-Err	<p>설명: show interfaces counters errors. FCS(Frame Check Sequence) 오류가 있지만 프레임 오류는 없는, 유효한 크기의 프레임 개수입니다. 일반적인 원인: 대개 케이블링, 불량 포트 또는 불량 NIC(Network Interface Card)와 같은 물리적 문제지만 듀플렉스 불일치를 나타내는 것일 수도 있습니다.</p>
프레임	<p>설명: show interfaces counter. CRC 오류가 있고 옥텟 개수가 정수가 아닌(맞춤 오류), 잘못된 수신된 패킷의 수입니다. 일반적인 원인: 대개 충돌 또는 물리적 문제(예: 케이블링, 불량 포트 또는 NIC)가 원인이지만, 듀플렉스 불일치를 의미할 수도 있습니다.</p>
Giants	<p>설명: show interfaces 및 show interfaces counters errors. 최대 IEEE 802.3 프레임 크기(비 정보 이더넷은 1518바이트)를 초과하고 불량 FCS(Frame Check Sequence)가 있는, 수신된 프레임입니다. 일반적인 원인: 대개는 불량 NIC가 원인입니다. 문제의 디바이스를 찾아 네트워크에서 제거하십시오. 플랫폼 예외: Cisco IOS Previous to software Version 12.1(19)EW를 실행하는 Catalyst Cat4000 Series는 프레임 당 1518바이트 이상 증가하는 자이언트 카운터입니다. 12.1(19)EW부터는 1518바이트를 초과하고 불량 FCS가 있는 프레임을 수신할 때만 show interfaces의 giant가 증가합니다.</p>
무시됨	<p>설명: sh interfaces counter. 인터페이스 하드웨어의 내부 버퍼가 부족해진 까닭에 인터페이스에서 무시한 수신된 패킷의 수입니다. 일반적인 원인: 브로드캐스트 스톱 및 소음 버스트 때문에 ignored 카운트가 증가할 수 있습니다.</p>
Input errors	<p>설명: show interfaces counter. 일반적인 원인: 여기에는 runts, giants, no buffer, CRC, frame, overrun, ignored 카운트가 포함됩니다. 다른 입력 관련 오류 때문에 입력 오류 카운트가 증가할</p>

	<p>수도 있으며, 일부 데이터그램에서 둘 이상의 오류가 발생할 수 있습니다. 따라서 이 합계는 열거된 입력 오류 카운트의 합계와 일치할 수 없습니다. 레이어 2 스위치포트에 연결된 레이어 3 인터페이스의 입력 오류 섹션도 참조하십시오.</p>
<p>Late-Col</p>	<p>설명: show interfaces show interfaces counters errors. 전송 프로세스의 후반에 특정 인터페이스에서 충돌이 탐지되는 횟수입니다. 10Mbit/s 포트의 경우 패킷 전송에서 512비트 시간(bit-time) 이후입니다. 10Mbit/s 시스템에서 512비트 시간은 51.2마이크로초에 해당합니다. 일반적인 원인: 이 오류는 여러 상황 중에서도 듀플렉스 불일치를 의미할 수 있습니다. 듀플렉스 불일치 시나리오의 경우 하프 듀플렉스(half duplex)에서 지연 충돌이 나타납니다. 하프 듀플렉스(half duplex) 측이 전송하고 있을 때 풀 듀플렉스(full-duplex) 측은 순서를 기다리지 않고 동시에 전송합니다. 그로 인해 지연 충돌이 발생합니다. 지연 충돌은 이더넷 케이블 또는 세그먼트가 너무 길다는 의미일 수도 있습니다. 풀 듀플렉스로 구성된 인터페이스에서는 충돌이 나타나서는 안 됩니다.</p>
<p>lost carrier</p>	<p>설명: show interfaces counter. 반송파가 전송 중에 사라진 횟수입니다. 일반적인 원인:케이블이 불량인지 확인합니다. 양쪽의 물리적 연결을 확인합니다.</p>
<p>Multi-Col</p>	<p>설명: show interfaces counters errors. 인터페이스에서 미디어에 성공적으로 프레임을 전송하기 전에 다중 충돌이 발생한 횟수입니다. 일반적인 원인: 하프 듀플렉스(half duplex)로 설정된 인터페이스에서는 충돌이 정상이지만, 풀 듀플렉스(full-duplex) 인터페이스의 경우 나타나서는 안 됩니다. 충돌이 크게 증가한다면, 링크 사용량이 많다는 뜻입니다. 또는 연결된 디바이스와 듀플렉스가 일치하지 않을 수도 있습니다.</p>
<p>no buffer</p>	<p>설명: show interfaces counter. 버퍼 공간이 없어 삭제된 수신된 패킷의 수입니다. 일반적인 원인: ignored 카운트와 비교됩니다. 대개 이러한 이벤트는 브로드캐스트 스톱이 원인일 수 있습니다.</p>

no carrier	<p>설명: show interfaces counter. 전송에 반송파가 없던 횟수입니다. 일반적인 원인:케이블이 불량인지 확인합니다. 양쪽의 물리적 연결을 확인합니다.</p>
Out-Discard	<p>설명: 오류가 탐지되지 않았는데도 폐기 대상으로 선택된 아웃바운드 패킷의 개수입니다. 일반적인 원인: 버퍼 공간을 비우기 위해 이러한 패킷을 폐기할 때도 있습니다.</p>
output buffer failures output buffers swapped out	<p>설명: show interfaces counter. 실패한 버퍼의 수 및 스왑 아웃된 버퍼의 수입니다. 일반적인 원인: 포트에 스위칭되는 트래픽의 속도가 빠르고 포트에서 그 트래픽의 양을 처리할 수 없으면, 포트는 Tx 버퍼에 패킷을 버퍼링합니다. Tx 버퍼가 가득 차면 포트가 패킷을 삭제하기 시작하며, 그러면 underruns 및 output buffer failure 카운터가 증가합니다. output buffer failure 카운터 증가는 포트가 저조한 속도로 또는 듀플렉스로 실행되거나 너무 많은 트래픽이 포트를 통과하는 것을 의미할 수도 있습니다. 이를테면 1gig 멀티캐스트 스트림 하나가 100Mbps 포트 24개에 포워딩된다고 가정합니다. 이그레스 인터페이스가 오버서브 스크립션되는 경우 output buffer failure가 Out-Discard와 함께 증가하는 것은 정상입니다. 문제 해결 정보는 이 문서의 지연된 프레임(Out-Lost 또는 Out-Discard) 섹션을 참조하십시오.</p>
output errors	<p>설명: show interfaces counter. 인터페이스에서 데이터그램의 최종 전송을 막는 모든 오류의 합계입니다. 일반적인 원인: 이 문제는 출력 대기열의 크기가 작기 때문에 발생합니다.</p>
overrun	<p>설명: 수신기 하드웨어에서 수신된 데이터를 하드웨어 버퍼에 전달하지 못한 횟수입니다. 일반적인 원인: 트래픽 입력 속도가 수신기의 데이터 처리 능력을 초과했습니다.</p>
packets input/output	<p>설명: show interfaces counter. 인터페이스에서 수신하고 전송한 오류 없는 패킷의 총개수입니다. 트래픽이 올바르게 인터페이스를 지나 이동하는지 여부를 확인하는 데 유용하므로 이러한 카운터 증가를 모니터링합니다. bytes 카운터에는</p>

	<p>시스템에서 수신하고 전송한 오류 없는 패킷의 데이터 및 MAC 캡슐화가 모두 포함됩니다.</p>
Rcv-Err	<p>설명: Catalyst 6000 Series 전용 - show interfaces counters error. 일반적인 원인: 플랫폼 예외를 참조하십시오. 플랫폼 예외: Catalyst 5000 시리즈 rcv-err = 수신 버퍼 실패. 예컨대 runt, giant 또는 FCS-Err는 rcv-err 카운터를 증가시키지 않습니다. 5K의 rcv-err 카운터는 과도한 트래픽이 발생한 경우에만 증가합니다. Catalyst 4000 Series에서 rcv-err = 모든 수신 오류의 합계. Catalyst 5000과 달리 인터페이스에서 runt, giant 또는 FCS-Err와 같은 오류를 수신할 때 rcv-err 카운터가 증가합니다.</p>
Runts	<p>설명: show interfaces 및 show interfaces counters errors. 최소 IEEE 802.3 프레임 크기 (이더넷은 64바이트)보다 작고 불량 CRC가 있는, 수신된 프레임. 일반적인 원인: 듀플렉스 불일치 및 물리적 문제(예: 연결된 디바이스의 불량 케이블, 포트, NIC)가 원인일 수 있습니다. 플랫폼 예외: Cisco IOS를 실행하는 Catalyst 4000 시리즈입니다. 소프트웨어 버전 12.1(19)EW 이전에는 runt = undersize였습니다. Undersize = 64바이트보다 작은 프레임입니다. runt 카운터는 64바이트보다 작은 프레임을 수신한 경우에만 증가했습니다. 12.1(19)EW부터는 runt = 프래그먼트(fragment)입니다. 프래그먼트는 64바이트보다 작고 불량 CRC가 있는 프레임입니다. 따라서 이제는 64바이트보다 작고 불량 CRC가 있는 프레임을 수신하면, show interfaces에서 runt 카운터가, show interfaces counters errors에서는 fragments 카운터가 증가합니다. Cisco Catalyst 3750 Series Switches. Cisco IOS 12.1(19)EA1 이전 릴리스의 경우 Catalyst 3750의 트렁크 인터페이스에서 dot1q를 사용하면 show interface 출력에서 런트를 볼 수 있습니다. 이러한 패킷이 올바르게 전달되더라도 q-tag를 포함하는 61~64바이트의 유효한 dot1q 캡슐화된 패킷이 Catalyst 3750에 의해 크기가 작은 프레임으로 계산되기 때문입니다. 아울러 이 패킷은 수신 통계에서 해당 카테고리(유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트)에 보고되지 않습니다. 이 문제는 Cisco IOS 릴리스 12.1(19)EA1 또는 12.2(18)SE 이상에서 해결되었습니다.</p>

Single-Col	<p>설명: show interfaces counters errors. 인터페이스에서 미디어에 성공적으로 프레임을 전송하기 전에 단일 충돌이 발생한 횟수입니다. 일반적인 원인: 하프 듀플렉스(half duplex)로 설정된 인터페이스에서는 충돌이 정상이지만, 풀 듀플렉스(full-duplex) 인터페이스의 경우 나타나서는 안 됩니다. 충돌이 크게 증가한다면, 링크 사용량이 많다는 뜻입니다. 또는 연결된 디바이스와 듀플렉스가 일치하지 않을 수도 있습니다.</p>
throttles	<p>설명: show interfaces. 아마도 버퍼 또는 프로세서 오버로드로 인해 포트의 수신기가 비활성화된 횟수입니다. throttles 카운터 값 다음에 별표(*)가 나타나면, 명령이 실행될 때 인터페이스가 스로틀됨을 의미합니다. 일반적인 원인: 프로세서 오버로드를 증가시킬 패킷으로는 옵션을 포함한 IP 패킷, 만료된 TTL, 비 ARPA 캡슐화, 프래그먼트화, 터널, ICMP 패킷, MTU 체크섬 실패를 포함한 패킷, RPF 실패, IP 체크섬, 길이 오류 등이 있습니다.</p>
underruns	<p>설명: 송신기가 스위치에서 처리 가능한 수준보다 빠른 속도로 실행된 횟수입니다. 일반적인 원인: 이는 처리량이 많은 상황, 즉 다른 여러 인터페이스에서 보낸 대량의 버스트 트래픽이 어떤 인터페이스에 동시에 도달한 경우에 발생할 수 있습니다. underruns와 함께 인터페이스 재설정 이 일어날 수 있습니다.</p>
UnderSize	<p>설명: show interfaces counters errors. 최소 IEEE 802.3 프레임 크기인 64바이트보다 작지만 (프레임 비트는 제외, FCS octet은 포함), 올바른 형식인 수신된 프레임입니다. 일반적인 원인: 이 프레임을 전송하는 디바이스를 확인합니다.</p>
Xmit-Err	<p>설명: show interfaces counters errors. 내부 전송(Tx) 버퍼가 가득 찼음을 의미합니다. 일반적인 원인: Xmit-Err의 주 원인 중 하나는 고대역폭 링크에서 더 낮은 대역폭 링크로 스위칭되는 트래픽 또는 여러 인바운드 링크에서 단일 아웃바운드 링크로 스위칭되는 트래픽입니다. 예를 들어 대량의 버스트 트래픽이 기가비트 인터페이스에 도달하여 100Mbps 인터페이스로 스위칭되는 경</p>

	우, 그로 인해 100Mbps 인터페이스에서 Xmit-Err가 증가할 수 있습니다. 이는 인바운드 대역폭과 아웃바운드 대역폭의 속도가 일치하지 않아 해당 인터페이스의 출력 버퍼에 과도한 트래픽이 발생하기 때문입니다.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

부록 E FAQ(자주 묻는 질문)

1. 언제 자동 협상을 사용해야 하나요?

디바이스가 802.3u 표준을 준수한다면 자동 협상을 사용하는 것이 좋습니다. 특정 제품에 대한 자세한 내용은 Cisco Catalyst Switch의 NIC 호환성 문제 해결을 참조하십시오. 서로 다른 기능의 디바이스가 정기적으로 연결되었다가 연결 해제되는 포트에서는 자동 협상이 매우 유용합니다. 예를 들어, 직원이 자신의 노트북을 가지고 사무실을 방문하는 경우를 들 수 있습니다.

2. 인터페이스에서 자동 협상을 설정하려면 어떻게 해야 하나요?

인터페이스 설정에서 하드 코딩된 속도 및 듀플렉스 설정을 제거합니다. 그러면 속도 및 듀플렉스 모드가 자동 협상으로 재설정됩니다. 또는 인터페이스 명령 `speed auto`를 실행합니다.

3. 포트의 현재 구성을 어떻게 알 수 있습니까?

`show interface <interface> status` 명령을 실행합니다. status 필드에 a 접두사가 있는지 확인합니다. 이는 포트에서 자동 협상이 구성되었음을 의미합니다. 이를테면 a-full, a-100입니다. a 접두사가 없으면 포트는 표시된 매개변수로 수동 구성됩니다. 이를테면 full, 100입니다. `show run interface<interface>` 명령을 실행하여 스위치의 설정을 확인합니다.

4. 인터페이스의 기능을 어떻게 알 수 있습니까?

`show interface capabilities` 명령을 실행하거나 `show interfaces<interface> status` 명령을 실행하여 속도/듀플렉스 설정을 볼 수 있습니다.

5. 링크 파트너에서 자동 협상이 구성되지 않은 경우, 포트가 정확한 듀플렉스 모드를 탐지하지 못하는 이유는 무엇입니까?

이 작업을 수행할 방법이 없으므로 포트에서 이를 탐지하지 않습니다.

6. 두 포트에서 서로 다른 듀플렉스 모드가 구성되었는데도 링크가 연결된 상태로 표시될 수 있는 이유는 무엇입니까?

포트에서 연결 여부를 확인하는 데 사용하는 전기 신호가 듀플렉스 모드의 상태를 추적하지 않기 때문에 가능합니다.

7. 듀플렉스 및 속도 상태 필드에 a 접두사가 있으면, 반드시 해당 포트에 자동 협상 동작이 있음을 의미합니까?

아니요, 이는 포트가 자동 협상을 수행할 수 있음을 의미합니다.

8. %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered 메시지는 무엇을 의미합니까?

CDP가 컨피그레이션 비교 대화 상자를 통해 불일치를 확인했음을 의미합니다. CDP는 불일치 해결을 시도하지 않습니다.

관련 정보

- [Cisco Catalyst Switch와 NIC의 호환성 문제 트러블슈팅](#)
- [LAN 스위칭 기술 지원](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)

이 번역에 관하여

Cisco는 전 세계 사용자에게 다양한 언어로 지원 콘텐츠를 제공하기 위해 기계 번역 기술과 수작업 번역을 병행하여 이 문서를 번역했습니다. 아무리 품질이 높은 기계 번역이라도 전문 번역가의 번역 결과물만큼 정확하지는 않습니다. Cisco Systems, Inc.는 이 같은 번역에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며 항상 원본 영문 문서(링크 제공됨)를 참조할 것을 권장합니다.