

# 인텔® 이더넷 어댑터 및 장치 사용 설명서


# 개요

인텔® 이더넷 어댑터 및 장치 *사용 설명서* 사용을 환영합니다. 이 설명서에서는 인텔 네트워크 어댑터, 연결 및 기타 장치에 대한 하드웨어/소프트웨어 설치, 설정 절차와 문제 해결 팁을 제공합니다.

## 네트워크 어댑터 설치

네트워크 어댑터를 설치하려면 1단계부터 시작합니다.

드라이버 소프트웨어를 업그레이드하려면 4단계부터 시작합니다.

 **참고:** 펌웨어를 업데이트하는 경우 드라이버 소프트웨어를 동일한 제품군 버전으로 업데이트해야 합니다.


1. [시스템 요구 사항](#)을 검토합니다.
2. [PCI 익스프레스 어댑터](#), [메자닌 카드](#) 또는 [네트워크 자매 카드](#)를 서버에 삽입합니다.
3. 네트워크 [동축 케이블](#), [광 케이블](#) 또는 [직접 연결 케이블](#)을 조심스럽게 연결합니다.
4. 네트워크 드라이버 및 기타 소프트웨어 설치
  - [Windows 지침](#)
  - [Linux 지침](#)
5. [어댑터 테스트](#).

## 시작하기 전에

### 지원되는 장치

#### 지원되는 40기가비트 네트워크 어댑터

- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2

 **참고:** 인텔 XL710 기반 어댑터에서 지원되는 총 처리량은 40Gb/s이며 이는 2개의 40Gb/s 연결을 통해 연결된 상태에서조차 마찬가지입니다.

#### 지원되는 25기가비트 네트워크 어댑터

- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터

#### 지원되는 10기가비트 네트워크 어댑터

- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM
- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC

- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC
- OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2



**참고:** X710 및 XXV710 기반 어댑터의 첫 번째 포트는 올바른 브랜딩 문자열을 표시합니다. 동일한 장치의 다른 모든 포트는 일반 브랜딩 문자열을 표시합니다.

#### 지원되는 기가비트 네트워크 어댑터 및 장치

- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t Mezz
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350 bNDC
- 인텔® 이더넷 연결 I354 1.0 GbE 백플레인
- 인텔® 기가비트 2P I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 2P I350 LOM

## 호환성 주의 사항

XL710 컨트롤러 기반 어댑터는 PCIe Gen3 x8 슬롯에 장착되는 경우 가장 잘 작동합니다. 비교적 짧은 슬롯에 장착하거나 Gen2 또는 Gen1 슬롯에 장착하면 어댑터의 처리량이 제한됩니다.

## 지원 운영 체제

### 지원되는 인텔® 64 아키텍처 운영 체제

- Microsoft\* Windows Server\* 2012 R2
- Microsoft Windows Server 2016
- Microsoft Windows Server 2016 Nano Server
- VMWare\* ESXi\* 6.0 U3
- Red Hat\* Enterprise Linux\*(RHEL) 6.9
- Novell\* SUSE\* Linux Enterprise Server(SLES) 12 SP3



**참고:** 다음 장치는 Microsoft Windows 7 x64, Windows 8.1 x64, Windows 10 x64, RHEL 7.3 x64 및 SLES 12 SP2 x64도 지원합니다. Microsoft Windows 32비트 운영 체제는 이 릴리스에서 지원되지 않습니다.

- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC(Windows 8.1 x64에서 지원되지 않음)

## 하드웨어 호환성

어댑터를 설치하기 전에 시스템이 다음을 만족하는지 확인하십시오.

- 최신 시스템 BIOS
- 사용 가능한 PCI 익스프레스 슬롯 1개(슬롯 호환성은 [카드 사양](#) 참조)

# 케이블 요구 사항

## 인텔기가비트 어댑터

### 광섬유 케이블

- 레이저 파형: 850nm(눈에 보이지 않음).
- SC 케이블 유형:
  - 중심 직경이 50마이크론이고 최대 길이가 550미터인 멀티모드 광섬유.
  - 중심 직경이 62.5마이크론이고 최대 길이가 275미터인 멀티모드 광섬유.
  - 커넥터 유형: SC.

### 구리 케이블

- 1000BASE-T 또는 100BASE-TX(범주 5 또는 범주 5e 회선, 꼬인 4쌍 동축 케이블):
  - TIA-568 회선 사양을 준수하는 범주 5 케이블을 사용해야 합니다. 이 사양에 대한 자세한 내용은 Telecommunications Industry Association([www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org))을 참고하십시오.
  - 최대 길이는 100미터입니다.
  - 범주 3 회선은 10Mbps 속도만 지원합니다.

## 인텔 10기가비트 어댑터

### 광섬유 케이블

- 레이저 파형: 850nm(눈에 보이지 않음).
- SC 케이블 유형:
  - 중심 직경이 50마이크론이고 최대 길이가 550미터인 멀티모드 광섬유.
  - 중심 직경이 62.5마이크론이고 최대 길이가 275미터인 멀티모드 광섬유.
  - 커넥터 유형: SC.

### 구리 케이블

- 범주6, 범주6a 또는 범주 7 회선의 꼬인 4쌍 동축에서 10GBASE-T를 사용하는 인텔® 10기가비트 서버 어댑터 및 연결의 최대 길이:
  - 범주6의 최대 길이는 55미터입니다.
  - 범주6a의 최대 길이는 100미터입니다.
  - 범주7의 최대 길이는 100미터입니다.
  - 인텔® 10기가비트 서버 어댑터 및 연결은 CISPR 24와 EU EN55024를 준수하기 위해 EN50174-2의 권장 사항에 따라 올바르게 중단된 범주6a 차폐 케이블과 함께 사용해야 합니다.
- SFP+ 직접 연결 케이블(Twinaxial)에서의 10기가비트 이더넷
  - 최대 길이는 10미터입니다.

## 인텔 40 기가비트 어댑터

### 광섬유 케이블

- 레이저 파형: 850nm(눈에 보이지 않음).
- SC 케이블 유형:
  - 중심 직경이 50마이크론이고 최대 길이가 550미터인 멀티모드 광섬유.
  - 중심 직경이 62.5마이크론이고 최대 길이가 275미터인 멀티모드 광섬유.
  - 커넥터 유형: SC.
- LC 케이블 유형:
  - 중심 직경이 50마이크론이고 최대 길이가 550미터인 멀티모드 광섬유.
  - 중심 직경이 62.5마이크론이고 최대 길이가 275미터인 멀티모드 광섬유.
  - 커넥터 유형: LC.

### 구리 케이블

- SFP+ 직접 연결 케이블(Twinaxial)에서의 40 기가비트 이더넷
  - 최대 길이는 7미터입니다.

## 설치 개요

### 어댑터 설치

1. 컴퓨터를 끄고 전원 코드를 뽑습니다.
2. 컴퓨터 덮개를 제거한 다음 해당 어댑터와 일치하는 슬롯에서 어댑터 슬롯 덮개를 제거합니다.
3. 어댑터 모서리 커넥터를 슬롯에 끼우고 브래킷을 새시에 고정시킵니다.
4. 컴퓨터 덮개를 다시 덮은 후 전원 코드를 꽂습니다.



**참고:** 사용 중인 어댑터를 지원하는 PCI 익스프레스 슬롯을 식별하는 방법은 Dell EMC 시스템 안내서를 참조하십시오.

## 드라이버 및 소프트웨어 설치

### Windows\* 운영 체제

드라이버를 설치하려면 운영 체제에 대한 관리자 권한이 있어야 합니다.

1. [고객 지원 센터](#)에서 최신 Dell EMC Update Package(DUP)를 다운로드합니다.
2. DUP 실행 파일을 실행하고 **설치** 단추를 클릭합니다.
3. 화면 지시 사항을 따릅니다.

### 소스 코드에서 Linux\* 드라이버 설치

1. 기본 드라이버 tar 파일을 다운로드하고 확장합니다.
2. 드라이버 모듈을 컴파일합니다.
3. modprobe 명령을 사용하여 모듈을 설치합니다.
4. ifconfig 명령을 사용하여 IP 주소를 할당합니다.

자세한 내용은 이 설명서의 [Linux 섹션](#)을 참조하십시오.

### 기타 운영 체제

다른 드라이버를 설치하려면 고객 지원 웹사이트를 방문하십시오: <http://www.support.dell.com>.

# 성능 최적화

서버 성능이 최적화되도록 인텔 네트워크 어댑터 고급 설정을 구성할 수 있습니다.

다음 예제에서는 세 가지 서버 사용 모델에 대한 지침을 제공합니다.

- [빠른 응답 및 낮은 대기 시간 최적화](#) - 비디오, 오디오 및 HPCC(High Performance Computing Cluster) 서버에 유용함
- [처리량 최적화](#) - 데이터 백업/복구 및 파일 서버에 유용함
- [CPU 사용률 최적화](#) - 응용 프로그램, 웹, 메일 및 데이터베이스 서버에 유용함




## 참고:

- 다음 권장 사항은 참고용으로만 사용해야 합니다. 설치된 응용 프로그램, 버스 유형, 네트워크 토폴로지 및 운영 체제 같은 추가 요소도 시스템 성능에 영향을 미칩니다.
- 이러한 조정은 고도로 숙련된 네트워크 관리자가 수행해야 합니다. 하지만 성능 향상을 보장하지는 않습니다. 여기에 표시되는 설정을 네트워크 드라이버 구성, 운영 체제 및 시스템 BIOS에서 모두 볼 수 있는 것은 아닙니다. Linux 사용자는 Linux 드라이버 패키지의 README 파일에서 Linux 관련 성능 개선 정보를 확인할 수 있습니다.
- 성능 테스트 소프트웨어를 사용하는 경우에는 응용 프로그램 문서에서 최적의 결과를 참조하십시오.

## 일반 최적화

- 해당 슬롯에 어댑터를 장착합니다.

 **참고:** 일부 PCIe x8 슬롯은 실제로는 x4 슬롯으로 구성됩니다. 이러한 슬롯의 대역폭은 일부 이중 포트 장치를 사용하는 최대 회전 속도에 충분하지 않습니다. 드라이버는 이 상황을 감지할 수 있으며 시스템 로그에 다음 메시지를 기록합니다: "PCI Express bandwidth available for this card is not sufficient for optimal performance. For optimal performance a x8 PCI-Express slot is required(최적의 성능을 나타내려면 x8 PCI 익스프레스 슬롯이 필요합니다)." 이 오류가 나타나는 경우 어댑터를 실제 x8 슬롯으로 옮기면 문제가 해결됩니다.

- 인텔® X710/XL710 기반 네트워크 어댑터는 PCIe Gen3 x8 슬롯에 장착되는 경우 가장 잘 작동합니다. 비교적 짧은 슬롯에 장착하거나 Gen2 또는 Gen1 슬롯에 장착하면 어댑터에서 달성할 수 있는 처리량에 영향을 미치게 됩니다.
- 장치에 맞는 케이블을 사용합니다.
- 다른 네트워크 요소들도 구성할 수 있는 경우 점보 패킷을 활성화합니다.
- TCP 및 소켓 리소스 수를 기본값에서 증가시킵니다. Windows 기반 시스템에 대해서는 TCP 창 크기 외에 성능 미치는 영향이 큰 시스템 매개변수를 확인하지 않았습니다.
- 드라이버 리소스 할당 크기(전송/수신 버퍼 수)를 증가시킵니다. 하지만 대부분의 TCP는 전송 버퍼를 기본값으로 설정하고 수신 버퍼를 최소값으로 설정한 상태에서 최상의 성능으로 작동합니다.
- 시스템에 장착된 코어의 대부분 또는 전부에서 실행되는 I/O 응용 프로그램을 사용하여 여러 네트워크 포트에 트래픽을 전달하는 경우에는 해당 응용 프로그램의 CPU Affinity를 적은 수의 코어로 설정하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 CPU 사용률이 줄어들게 되며, 경우에 따라 장치의 처리량이 늘어날 수도 있습니다. CPU Affinity로 선택된 코어는 해당 네트워크 장치의 프로세서 노드/그룹의 로컬 코어여야 합니다. PowerShell 명령 Get-NetAdapterRSS를 사용하여 장치의 로컬 코어를 확인할 수 있습니다. 처리량을 극대화하기 위해서는 해당 응용 프로그램에 할당된 코어 수를 늘려야 할 수 있습니다. CPU Affinity 설정에 관한 자세한 내용은 사용 중인 운영 체제 설명서를 참조하십시오.
- 시스템에 여러 개의 10Gbps 또는 그보다 빠른 포트가 설치되어 있는 경우, 각 어댑터 포트의 RSS 대기열이 어댑터의 로컬 NUMA 노드/소켓 내의 중복되지 않는 프로세서 집합을 사용하도록 설정될 수 있습니다. 기본 프로세서의 조합과 RSS 프로세서 설정의 최대 번호로 인해 코어가 중복되지 않도록 각 어댑터 포트의 RSS 기본 프로세서 번호를 변경합니다.
  1. Get-NetAdapterRSS PowerShell cmdlet을 사용하여 변경할 어댑터 포트를 확인하고 RssProcessorArray에서 검사합니다.
  2. NUMA 거리가 0인 프로세서를 확인합니다. 이러한 프로세서는 해당 어댑터의 로컬 NUMA 노드/소켓에 있는 코어로, 최상의 성능을 제공합니다.
  3. 로컬 프로세서 집합에서 중복되지 않는 프로세서 집합이 사용되도록 각 포트의 RSS 기본 프로세서를 조정합니다. 이 작업은 수동으로 수행할 수도 있고, 아래의 PowerShell 명령을 사용하여 수행할 수도 있습니다.

```
Set-NetAdapterAdvancedProperty -Name <Adapter Name> -DisplayName "RSS Base Processor Number" -DisplayValue <RSS Base Proc Value>
```
  4. 다음과 같이 Get-NetAdapterAdvancedproperty cmdlet을 사용하여 올바른 값이 설정되었는지 확인합니다.

```
Get-NetAdapterAdvancedproperty -Name <Adapter Name>
```

예: 로컬 프로세서가 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30이고 '최대 RSS 프로세서'가 8인 4 포트 어댑터의 경우, RSS 기본 프로세서를 0, 8, 16, 24로 설정합니다.

## 빠른 응답 및 낮은 대기 시간 최적화

- 인터럽트 조절 빈도를 최소화하거나 사용하지 않도록 설정합니다.
- TCP 세그먼트화 오프로드를 사용하지 않도록 설정합니다.
- 점보 패킷을 사용하지 않도록 설정합니다.
- 전송 설명자를 늘립니다.
- 수신 설명자를 늘립니다.
- RSS 대기열을 늘립니다.

## 처리량 최적화

- 정보 패킷을 사용하도록 설정합니다.
- 전송 설명자를 늘립니다.
- 수신 설명자를 늘립니다.
- NUMA를 지원하는 시스템에서 각 어댑터의 선호 NUMA 노드를 설정하면 NUMA 노드에서 크기 조정 효과가 향상됩니다.

## CPU 사용률 최적화

- 인터럽트 조절 빈도를 최대화합니다.
- 수신 설명자 수의 기본 설정을 유지하고 수신 설명자를 크게 설정하지 않도록 합니다.
- RSS 대기열을 줄입니다.
- Hyper-V 환경에서는 최대 RSS CPU 수를 줄입니다.

## 원격 스토리지

원격 스토리지 기능을 사용하면 이더넷 프로토콜을 사용하여 SAN 또는 기타 네트워크에 연결된 스토리지에 액세스할 수 있습니다. 여기에는 DCB(데이터 센터 브리징), iSCSI over DCB, FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 등이 포함됩니다.

## DCB(데이터 센터 브리징)

DCB(데이터 센터 브리징)는 기존 이더넷에 대한 표준 기반 확장의 콜렉션으로, LAN과 SAN을 단일 통합 패브릭으로 수렴시킬 수 있는 무손실 데이터 센터 전송 레이어를 제공합니다.

또한 DCB는 하드웨어의 구성 서비스 품질(QoS)을 구현합니다. DCB는 VLAN 우선순위 태그(802.1p)를 사용해 트래픽을 필터링합니다. 이는 트래픽을 필터링할 수 있는 8개의 다양한 우선순위가 있다는 의미입니다. 네트워크 스트레스가 높을 때 삭제되는 패킷 수를 제한하거나 아예 없앨 수 있는 우선순위 흐름 제어(802.1Qbb)도 지원합니다. 대역폭을 하드웨어 수준에서 시행되는 각 우선순위에 할당할 수 있습니다(802.1Qaz).

어댑터 펌웨어로 802.1AB 및 802.1Qaz에 따라 각각 LLDP 및 DCBX 프로토콜 에이전트를 구현합니다. 펌웨어 기반 DCBX 에이전트가 자발적 모드로만 실행되며 DCBX 지원 피어의 설정을 받아들일 수 있습니다. dcbtool/llcptool을 통한 DCBX 매개변수의 소프트웨어 구성은 지원되지 않습니다.



**참고:** Microsoft Windows를 실행하는 X710 기반 장치의 경우 데이터 센터 브리징(DCB)은 펌웨어 버전 17.0.12 이상에서만 지원됩니다. 4.52 이하 버전인 경우 어댑터가 Windows에서 DCB 지원을 사용하기 전에 NVM을 업데이트해야 합니다.

## 지원되는 장치

다음 어댑터는 iSCSI over DCB와 FCoE over DCB를 사용하여 원격 스토리지를 지원합니다.

- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC(I350 포트만 해당)
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC<sup>†</sup>
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC<sup>†</sup>
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC<sup>†</sup>
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC<sup>†</sup>



- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC<sup>‡</sup>
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710<sup>‡</sup>
- 인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T<sup>‡</sup>
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC<sup>‡</sup>
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC<sup>‡</sup>
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC<sup>‡</sup>
- OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2<sup>‡</sup>
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터<sup>‡</sup>
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz<sup>‡</sup>
- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC<sup>‡</sup>
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2<sup>‡</sup>

‡ 이 장치는 DCB를 통한 FCoE를 지원하지 않습니다.



**참고:** 인텔® 710 시리즈 기반 어댑터가 NPar 모드에 있으면 시스템 설정/BIOS를 통해서만 DCB를 구성할 수 있습니다.

## DCB를 통한 iSCSI

인텔® 이더넷 어댑터는 기본 운영 체제에 포함되어 있는 iSCSI 소프트웨어 초기자를 지원합니다. Windows의 경우 Microsoft iSCSI 소프트웨어 초기자가 인텔 이더넷 어댑터를 사용하여 Windows 호스트를 외부 iSCSI 스토리지 어레이로 연결할 수 있도록 합니다.

소스 개방 배포의 경우 거의 모든 배포에 Open iSCSI 소프트웨어 초기자에 대한 지원이 포함되어 있으며 인텔® 이더넷 어댑터에서 이러한 초기자를 지원합니다. 특정 Open iSCSI 초기자에 대한 추가 구성 세부 사항에 대해서는 배포 설명서를 참조하십시오.

인텔® 82599 및 X540 기반 어댑터는 데이터 센터 브리징 클라우드 내에서 iSCSI를 지원합니다. iSCSI/DCB 응용 프로그램 TLV를 지원하는 스위치 및 대상과 함께 이 솔루션을 사용할 경우 호스트와 대상 간의 iSCSI 트래픽에 대해 보장된 최소 대역폭을 제공할 수 있습니다. 이 솔루션은 스토리지 관리자가 현재 LAN 트래픽에서 FCoE를 분할할 수 있는 방법과 비슷하게 LAN 트래픽에서 iSCSI 트래픽을 분할할 수 있도록 합니다. 이전에 스위치 공급업체에서는 DCB 지원 환경의 iSCSI 트래픽을 LAN 트래픽으로 취급했습니다. iSCSI/DCB 응용 프로그램 TLV 지원 여부를 확인하려면 스위치 및 대상 공급업체에 문의하십시오.

## 인텔® 이더넷 FCoE(Fiber Channel over Ethernet)

FCoE(Fibre Channel over Ethernet)는 표준 파이버 채널(FC) 프로토콜 프레임워크를 표준 이더넷 프레임 내 데이터로서 캡슐화하는 것입니다. 이 링크 수준 캡슐화는 FCoE 인식 이더넷 대 FC 게이트웨이와 한 팀으로 구성되며 FC 패브릭을 확장하여 이더넷 기반 호스트 연결을 포함하는 데 사용됩니다. FCoE 사양은 파이버 채널 FC-4 FCP 사양에 따라 저장 클래스 트래픽의 고유한 FC 프레임 캡슐화에 초점이 맞추어져 있습니다.



**참고:** FCoE에는 새 운영 체제에 대한 지원이 추가되지 않습니다. FCoE를 지원하는 마지막 운영 체제 버전은 다음과 같습니다.


- Microsoft\* Windows Server\* 2012 R2
- SLES 11 SP4
- VMware\* ESX 6.0 U3

## 정보 프레임

기본 드라이버는 LAN 정보 프레임 설정에 관계 없이 FCoE 미니-정보 프레임(2.5k 바이트)을 지원합니다.

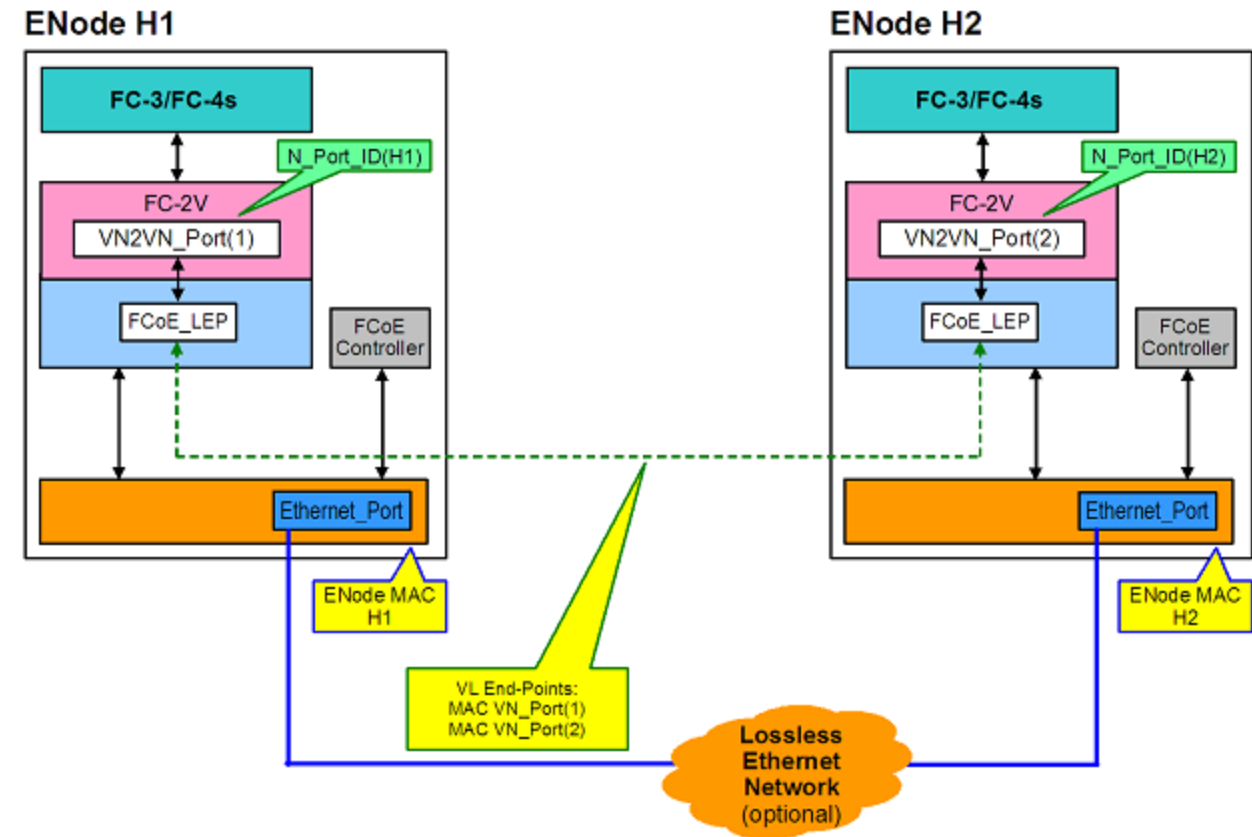
## FCoE VN to VN(VN2VN) 지원

FCoE VN to VN(VN2VN)은 FCoE를 사용하여 두 개의 엔드 노드(ENode)를 직접 연결하는 표준입니다. ENode는 FC 또는 FCoE 스위치(FCF)에 연결하지 않고 다른 원격 ENode를 사용해서 VN2VN 가상 링크를 만들 수 있으므로 포트 조닝과 고급 파이버 채널 서비스 모두 필요하지 않습니다. 스토리지 소프트웨어는 LUN 마스킹을 사용하여 LUN의 액세스 및 보안을 제어합니다. VN2VN 패브릭은 ENode들 사이에 무손실 이더넷 스위치를 가질 수 있습니다. 따라서 여러 개의 ENode가 VN2VN 패브릭에 있는 둘 이상의 VN2VN 가상 링크를 만드는 데 참여할 수 있습니다. VN2VN의 작동 모드는 지점간 (PT2PT)과 다지점 등 두 가지입니다.

 **참고:** 작동 모드는 초기화 도중에만 사용됩니다.

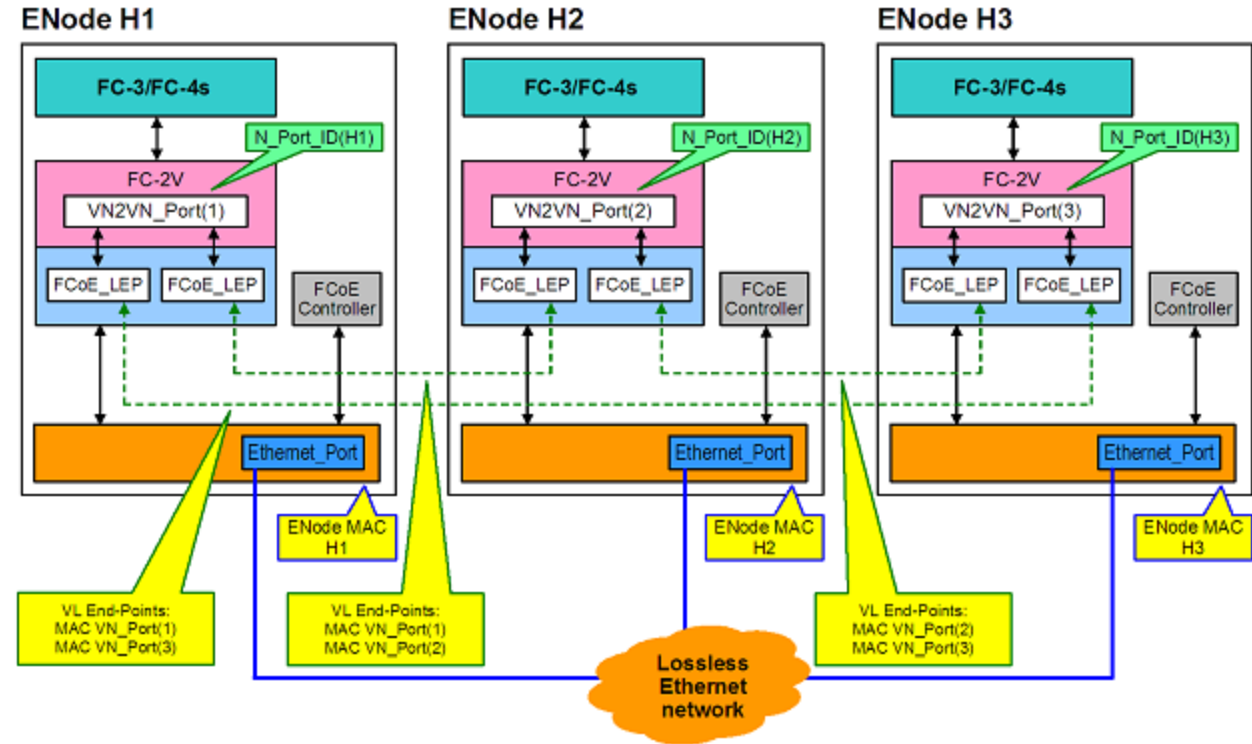
### 지점간(PT2PT) 모드

지점간 모드에서는 ENode가 두 개뿐이며 직접 또는 무손실 이더넷 스위치를 통해 연결됩니다:



## 다지점 모드

VN2VN 패브릭에서 두 개 이상의 ENode가 감지된 경우에는 모든 노드가 다지점 모드에서 동작해야 합니다.



## Microsoft Windows에서 VN2VN 활성화

Microsoft Windows에서 VN2VN을 활성화하려면:

1. Windows 장치 관리자를 시작합니다.
2. 해당 FCoE 미니포트 속성 시트(보통 스토리지 컨트롤러 아래에 있음)를 열고 고급 탭을 클릭합니다.
3. VN2VN 설정을 선택하고 "사용"을 선택합니다.

## 원격 부트

원격 부트를 사용하면 이더넷 어댑터만을 사용하여 시스템을 부팅할 수 있습니다. 운영 체제 이미지가 포함된 서버에 연결하고 이를 사용하여 로컬 시스템을 부팅합니다.

## 인텔® 부트 에이전트

인텔® 부트 에이전트는 네트워크로 연결된 클라이언트 컴퓨터가 원격 서버에서 제공하는 프로그램 코드 이미지를 사용하여 부팅할 수 있도록 하는 소프트웨어 제품입니다. 인텔 부트 에이전트는 PXE(Pre-boot eXecution Environment) 버전 2.1 사양과 호환됩니다. 또한 BOOTP 프로토콜을 사용하는 레거시 부트 에이전트 환경과 호환됩니다.

## 지원되는 장치

BootUtil을 사용하여 인텔 서버 어댑터에서 플래시 ROM을 활성화할 수 있습니다. 그러나 다음 어댑터의 경우, PXE가 uEFI 환경을 통해 활성화되며 Bootutil을 사용하여 부트 이미지를 업데이트할 수 없습니다.

- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 2P I350-t LOM

- 인텔® 기가비트 I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 2P I350 LOM
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 메자닌
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350 bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM
- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC
- 인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T
- OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2
- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC

## 인텔® 이더넷 iSCSI 부트

인텔® 이더넷 iSCSI 부트를 사용하면 iSCSI 기반 SAN(Storage Area Network)에 있는 원격 iSCSI 디스크 볼륨에서 클라이언트 시스템을 부팅할 수 있습니다.

### 지원되는 장치

- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350 bNDC
- 인텔® 기가비트 2P I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 2P I350 LOM
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 메자닌
- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM
- 인텔® 이더넷 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2

- 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC
- 인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T
- OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz
- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC

## 인텔® 이더넷 FCoE 부트

인텔® 이더넷 FCoE 부트를 사용하면 파이버 채널 SAN(Storage Area Network)에 있는 원격 디스크 볼륨에서 클라이언트 시스템을 부팅할 수 있습니다.

## Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet 사용

Windows 장치 관리자에서 FCoE 속성으로 이동하는 방법은 어댑터 속성 시트의 "데이터 센터" 탭을 사용하는 것과 인텔® "Ethernet Virtual Storage Miniport Driver for FCoE Storage Controllers" 속성 시트를 사용하는 것 등 두 가지가 있습니다.

## 지원되는 장치

인텔® FCoE가 지원되는 인텔® 네트워크 어댑터는 다음과 같습니다.

- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM
- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC(X540 포트만 해당)
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터



### 참고:

- 인텔 네트워크 어댑터와 함께 FCoE 부트를 사용할 때는 Brocade HBA(Host Bus Adapter)를 시스템에 설치하지 않아야 합니다.
- 모든 운영 체제에서 모든 어댑터가 지원되지는 않습니다.

## 가상화 지원

가상화를 사용하면 하나 이상의 운영체제를 가상 머신과 동일한 물리적 시스템에서 동시에 실행할 수 있습니다. 따라서 다른 운영체제를 실행하는 여러 서버를 하나의 시스템에 통합할 수 있습니다. 인텔® 네트워크 어댑터는 표준 드라이버와 소프트웨어가 설치된 가상 머신과 함께 또는 가상 머신 내에서 작동합니다.



### 참고:

- 일부 어댑터/운영 체제 조합에서는 몇 가지 가상화 옵션을 사용하지 못할 수도 있습니다.
- 가상 머신 내의 점보 프레임 설정은 물리 포트의 설정과 동일하거나 그보다 낮아야 합니다.
- 가상 머신을 가상 스위치의 가상 NIC 포트를 통해 테넌트 오버레이 네트워크에 연결하면 헤더 캡슐화로 가상 포트의 MTU(Maximum Transmission Unit) 크기를 늘려줍니다. 오버헤드 캡슐화 기능은 물리 포트의 MTU

크기를 자동으로 조정해 이와 같이 증가된 크기를 보상해 줍니다.

- 가상화된 환경에서 인텔 네트워크 어댑터 사용에 대한 자세한 내용은 <http://www.intel.co.kr/content/www/kr/ko/virtualization/intel-virtualization-transforms-it.html>을 참조하십시오.

## Microsoft\* Hyper-V 환경에서 인텔® 네트워크 어댑터 사용

상위 파티션에 Hyper-V vNIC(Virtual NIC) 인터페이스가 생성되는 경우 vNIC는 기본 물리적 NIC의 MAC 주소를 사용합니다. vNIC가 팀 또는 VLAN에서 생성된 경우에도 마찬가지입니다. vNIC는 기본 인터페이스의 MAC 주소를 사용하므로 인터페이스의 MAC 주소를 변경하는 작업(예를 들어, 인터페이스에서 LAA 설정, 팀의 기본 어댑터 변경 등)을 실행하면 vNIC 연결이 끊어집니다. 연결이 끊어지지 않도록 하기 위해 인텔® PROSet에서는 MAC 주소를 변경하는 설정을 변경할 수 없습니다.

### 참고:

- 포트에 FCoE(Fibre Channel over Ethernet)/DCB(데이터 센터 브리징)가 있는 경우 가상 머신 대기열(VMQ) + DCB 모드에서 장치를 구성하면 게스트 OS에 사용할 수 있는 VMQ vPort 수가 줄어듭니다. 이는 인텔® 이더넷 컨트롤러 X710 기반 장치에는 적용되지 않습니다.
- 가상 머신 내부로부터 전송된 경우 LLDP 및 LACP 패키지가 보안 위험에 노출될 수 있습니다. 인텔® 가상 기능 드라이버가 그러한 패키지의 전송을 차단합니다.
- Hyper-V 역할이 설치되어 있지 않으면 어댑터 장치 관리자 속성 시트의 고급 탭에 있는 가상화 설정을 사용할 수 없습니다.
- Microsoft\* Hyper-V 기능을 구성하기 전에 인텔® NIC 드라이버를 Dell EMC 업데이트 패키지로 설치해야 합니다. 인텔® NIC 드라이버를 설치하기 위해 Dell EMC 업데이트 패키지를 실행하기 전에 인텔® X710 장치의 지원되지 않는 NIC 파티션에 Microsoft\* Hyper-V 기능이 구성되어 있는 경우 드라이버 설치가 완료되지 않을 수 있습니다. 복구하려면 Microsoft\* Hyper-V를 제거하고 '프로그램 및 기능'에서 '인텔® 네트워크 연결'을 제거한 다음 Dell EMC 업데이트 패키지를 실행하여 인텔® NIC 드라이버를 설치해야 합니다.

## 가상 머신 스위치

가상 머신 스위치는 네트워크 I/O 데이터 경로의 일부입니다. 이 스위치는 물리적 NIC와 가상 머신 NIC 사이에 있으며 패킷을 올바른 MAC 주소로 연결합니다. 인텔® PROSet에서 가상 머신 대기열(VMQ) 오프로드를 활성화하면 가상 머신 스위치에서도 자동으로 VMQ가 활성화됩니다. 드라이버 설치의 경우 가상 머신 스위치에서 수동으로 VMQ를 활성화해야 합니다.

## ANS VLAN 사용

상위 분할에서 ANS VLAN을 작성한 다음 ANS VLAN에서 Hyper-V 가상 NIC 인터페이스를 작성하면 가상 NIC 인터페이스가 **\*반드시\*** ANS VLAN과 동일한 VLAN ID를 가져야 합니다. 다른 VLAN ID를 사용하거나 가상 NIC 인터페이스에 VLAN ID를 설정하지 않으면 해당 인터페이스에서 통신이 손실됩니다.

ANS VLAN에 연결된 가상 스위치는 VLAN과 동일한 MAC 주소를 갖게 됩니다. 즉, 기본 NIC 또는 팀과 같은 주소를 갖게 됩니다. 팀에 여러 VLAN이 연결되어 있으며 각 VLAN에 가상 스위치를 연결할 경우 모든 가상 스위치가 동일한 MAC 주소를 갖습니다. 가상 스위치를 함께 클러스터링하면 Microsoft 클러스터 유효성 검사 도구에서 네트워크 오류가 발생합니다. 일부 경우에 이 오류를 무시해도 클러스터 성능은 영향을 받지 않습니다. 그렇지만 이러한 클러스터는 Microsoft에서 지원하지 않습니다. 장치 관리자를 사용하여 각 가상 스위치에 고유한 주소를 부여하면 이 문제가 해결됩니다. 자세한 내용은 Microsoft Technet 문서 [가상 네트워크 어댑터에 대한 MAC 주소 스푸핑 구성](#)을 참조하십시오.

Windows 장치 관리자의 VLAN을 사용하여 구성된 VLAN에 결합된 Hyper-V 가상 NIC 인터페이스에서는 가상 머신 대기열(VMQ) 과 SR-IOV를 활성화할 수 없습니다.

## ANS 팀 또는 VLAN을 가상 NIC로 사용

팀 또는 VLAN을 가상 NIC로 사용하려면 다음 절차를 따라야 합니다.

### 참고:

- 팀 또는 VLAN에서 작성된 가상 NIC에만 적용됩니다. 물리 어댑터에서 작성된 가상 NIC는 이러한 단계가 필요하지 않습니다.
- Hyper-V에서는 RLB(수신 로드 밸런싱)가 지원되지 않습니다. Hyper-V 사용 시에는 RLB를 비활성화하십시오.

1. 인텔® PROSet을 사용하여 팀 또는 VLAN을 작성합니다.
2. 네트워크 제어판을 엽니다.
3. 팀 또는 VLAN을 엽니다.
4. 일반 탭에서, 모든 프로토콜 결합의 선택을 취소하고 "확인"을 클릭합니다.
5. 가상 NIC를 작성합니다. ("관리 운영체제가 네트워크 어댑터를 공유하도록 허용" 상자에 선택 표시한 경우 상위 분할에서 다음 단계를 수행할 수 있습니다.)
6. 가상 NIC에 대한 네트워크 제어판을 엽니다.
7. 일반 탭에서, 원하는 프로토콜 결합을 선택합니다.



**참고:** 팀에는 이 단계가 필요하지 않습니다. 가상 NIC가 작성되면 해당 프로토콜이 올바르게 결합됩니다.

## Microsoft Windows Server\* Core를 위한 명령줄

Microsoft Windows Server\* Core에는 GUI 인터페이스가 없습니다. ANS 팀 또는 VLAN을 가상 NIC로 사용하려면 [Microsoft\\* Windows PowerShell\\*](#)을 사용하여 구성을 설정해야 합니다. Windows PowerShell을 사용하여 팀 또는 VLAN을 작성합니다.

다음 예는 Microsoft\* Windows PowerShell\*을 사용하여 구성을 설정하는 방법을 보여줍니다.

1. 시스템의 모든 어댑터를 가져와서 변수에 저장합니다.

```
$a = Get-IntelNetAdapter
```

2. 저장된 어댑터 배열의 인덱스를 참조하여 팀을 생성합니다.

```
New-IntelNetTeam -TeamMembers $a[1],$a[2] -TeamMode  
VirtualMachineLoadBalancing -TeamName "Team1"
```

## 가상 머신 대기열 오프로드

VMQ 오프로딩을 활성화하면 어댑터 하드웨어가 이러한 작업을 운영 체제보다 빨리 수행할 수 있으므로 송수신 성능이 향상됩니다. 또한 오프로드는 CPU 리소스를 비워 줍니다. 필터링은 MAC 및/또는 VLAN 필터를 기반으로 합니다. 필터링을 지원하는 장치의 경우, 어댑터의 장치 관리자 속성 시트의 고급 탭 가상화 아래에 있는 호스트 파티션에서 VMQ 오프로딩이 활성화됩니다.

각 인텔® 이더넷 어댑터는 VMQ 오프로딩, SR-IOV, DCB(데이터 센터 브리징), FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 등 다양한 기능들 간에 분할되는 일련의 가상 포트를 갖습니다. 한 가지 기능에 사용된 가상 포트 수를 늘리면 다른 기능에 사용할 수 있는 대기열 수가 감소합니다. DCB를 지원하는 장치에서 DCB를 활성화하면 다른 기능에서 사용할 수 있는 총 풀의 개수가 32로 줄어듭니다. FCoE를 활성화하면 총 풀의 개수가 24로 줄어듭니다.



**참고:** 이는 인텔® 이더넷 X710 또는 XL710 컨트롤러 기반 장치에는 적용되지 않습니다.

[인텔 PROSet](#)은 장치의 고급 탭에 있는 가상화 속성 아래 가상 기능에 사용할 수 있는 가상 포트 수를 표시합니다. 또한 사용 가능한 가상 포트가 VMQ 및 SR-IOV 간에 분산되는 방식도 설정할 수 있습니다.

## 팀 구성 시 고려 사항

- 팀에 있는 모든 어댑터에 대해 VMQ가 활성화되어 있지 않으면 해당 팀에 대해 VMQ가 비활성화됩니다.
- VMQ를 지원하지 않는 어댑터를 팀에 추가하면 해당 팀에 대해 VMQ가 비활성화됩니다.
- 수신 로드 밸런싱을 사용하도록 설정된 팀에서는 가상 NIC를 만들 수 없습니다. 팀에서 가상 NIC를 만든 경우 수신

로드 밸런싱 기능이 자동으로 비활성화됩니다.

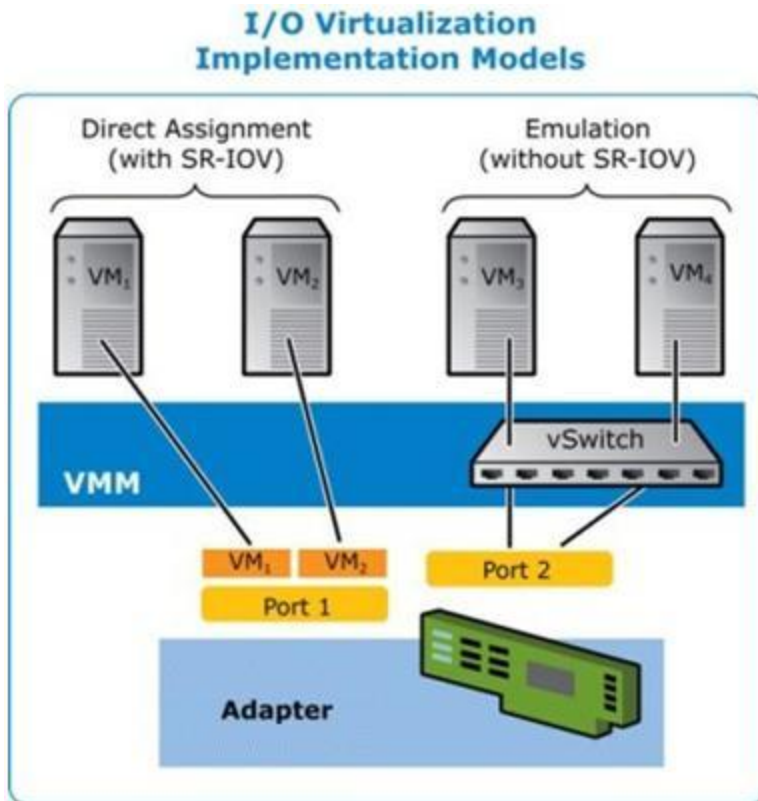
- 팀에 Hyper-V 가상 NIC가 연결된 경우 기본 또는 2차 어댑터를 변경할 수 없습니다.

## 가상 머신 다중 대기열

VMMQ(가상 머신 다중 대기열)를 사용하면 물리 포트에 연결된 가상 포트에 대해 RSS(수신측 크기 조정)를 처리할 수 있습니다. 그러면 RSS를 SR-IOV와 함께 그리고 VMQ 가상 머신 내에서 사용할 수 있으며 RSS 처리가 네트워크 어댑터로 오프로드됩니다. RSS는 여러 CPU 또는 CPU 코어에서 수신 트래픽의 균형을 조절합니다. 시스템에 처리 장치가 한 개뿐인 경우에는 이 설정의 영향을 받지 않습니다.

## SR-IOV 개요

SR-IOV(Single Root IO Virtualization)는 PCI 익스프레스 장치가 여러 개의 별도 물리적인 PCI 익스프레스로 나타날 수 있도록 허용하는 PCI SIG 사양입니다. SR-IOV를 사용하면 가상 머신(VM)들 간에 PCI 장치의 효율적인 공유가 가능합니다. SR-IOV는 각 가상 머신에 대해 독립적인 메모리 공간, 인터럽트 및 DMA 스트림을 제공하므로 하이퍼바이저를 사용하지 않고 데이터를 관리 및 전송합니다.



SR-IOV 아키텍처에는 다음 두 가지 기능이 포함됩니다.

- PF(Physical Function)는 다른 PCI 익스프레스 장치와 비슷하게 검색, 관리, 구성할 수 있는 완벽한 PCI 익스프레스 기능입니다.
- VF(Virtual Function)는 PF와 유사하지만 구성은 불가능하고 데이터 송수신만 가능합니다. VF는 가상 머신에 할당됩니다.

### 참고:

- 커널에서 SR-IOV를 활성화해야 합니다.
- Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet을 설치할 때 F2 시스템 설정에서 SR-IOV가 활성화되어 있지 않으면 가상화 대화 상자에 VPort 사용 가능 여부가 표시되지 않습니다. 올바르게 표시되도록 하려면 시스템에서 SR-IOV를 활성화하고 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet을 다시 설치합니다.
- Linux\*에서 VM에 장치를 직접 할당하려는 경우 [SR-IOV](#)가 올바르게 작동하기 위해서는 I/O 메모리 관리 장치 지원을 활성화해야 합니다. IOMMU 지원을 활성화하려면 커널 부트 매개변수 "intel\_iommu=on" 및



"iommu=pt"를 사용하십시오. 메모리를 최대한 보호하려면 "intel\_iommu=on"을 사용하십시오. 최상의 성능을 위해서는 두 매개변수("intel\_iommu=on iommu=p")를 모두 사용하십시오. 이러한 매개변수는 /etc/default/grub 구성 파일의 GRUB\_CMDLINE\_LINUX 항목에 추가할 수 있습니다. UEFI 모드로 부팅하는 시스템의 경우 grub2-mkconfig -o /etc/grub2-efi.cfg를 실행하십시오. 레거시 BIOS 모드로 부팅하는 시스템의 경우 grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg를 실행하십시오.

## NIC 파티셔닝

NIC(Network Interface Card) 파티셔닝(NPar)을 통해 네트워크 관리자는 네트워크 어댑터 카드의 각 물리 포트에 대해 복수 파티션을 생성하고 각 파티션에 대해 다른 대역폭 할당을 설정할 수 있습니다. 네트워크와 운영 체제는 각 파티션을 어댑터의 별도 물리 포트로 인식합니다. 따라서 네트워크 세그먼트화와 격리 상태를 유지하면서 스위치 포트 수와 케이블 복잡성을 줄일 수 있습니다. 또한 파티션당 대역폭 할당이 유연하게 이루어져 링크 사용 효율이 높아집니다.

NPar은 Linux와 ESXi, Windows Server 및 Windows Server Core 버전 2012 R2 이상에서 사용할 수 있습니다.

다음 어댑터에서는 NPar를 지원합니다. NPar는 컨트롤러 당 최대 8개의 파티션을 지원합니다.

- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T
- OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2



### 참고:

- 어댑터는 NIC (LAN) 모드의 NPar만 지원합니다.
- 다음은 각 포트의 첫 번째 파티션에서만 지원됩니다.
  - PXE 부트
  - iSCSIboot
  - 속도 및 이중 설정
  - 흐름 제어
  - 전원 관리 설정
  - SR-IOV
  - NVGRE 처리
- Microsoft Windows의 리소스 제한은 표시되는 포트 수에 영향을 미칠 수 있습니다. 한 시스템에 여러 어댑터가 있는데 어댑터에서 NPar 또는 NParEP가 활성화된 경우 Windows 장치 관리자에 포트 중 일부가 표시되지 않을 수도 있습니다.
- NPAR/NPAR EP 모드를 변경할 때는 NIC 파티션 간에 최소 대역폭이 균등하게 배분되지 않을 수 있습니다. 최소 대역폭 값은 NPAR/NPAR EP 모드를 변경한 후 조정할 수 있습니다.
- 인텔 X710 기반 장치의 NIC 파티션에서는 iSCSI 오프로드가 지원되지 않습니다. X710 어댑터가 "iSCSI 오프로드 지원"에 대해 "참"이라는 잘못된 값을 표시합니다. [NIC 파티션 구성] 페이지에서 "iSCSI 오프로드 모드"를 활성화하면 해당 파티션에서 iSCSI 스토리지 트래픽이 활성화됩니다.
- 장치가 NPAR 모드에 있을 때는 루프백 진단 테스트가 지원되지 않습니다.
- 시스템을 Microsoft Windows 기반 OS에 대해 구성할 경우, HII를 통해 BIOS에서 직접, 또는 racadm이나 WSMAN과 같은 원격 구성을 통해 인텔® X710 장치 파티션 구성의 iSCSI 오프로드 모드를 활성화하지 마십시오.
- NPAR이 활성화되어 있는 경우 "RSS 부하 분산 프로파일" 고급 설정이 NUMAScalingStatic으로 설정되어 있는지 확인합니다.
- 장치가 NPAR 모드에 있을 때는 NVGRE이 지원되지 않습니다. 장치에 NPAR이 활성화되어 있으면 NVGRE (Windows 장치 관리자의 고급 탭에 있는 캡슐화된 작업 오프로드 설정)가 지원되지 않습니다.



Dell EMC 플랫폼	OCP Mezz	랙 NDC 슬롯	PCI 익스프레스 슬롯													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
T330			아니요	아니요	아니요	예										
T430			아니요	아니요	예	예	예	예								
T440			아니요	예	예	예	예	예								
T630			예	아니요	예	예	예	예	예	예						
T640		예	예	예	예	예	예	예	예	예						

Dell EMC 플랫폼	블레이드 NDC 슬롯	메자닌 슬롯	
		B	C
FC430			
FC630	예		
FC830	예		
M630	예		
M630 for VRTX	예		
M640	예		
M640 for VRTX	예		
M830	예		
M830 for VRTX	예		
MX740c	예	예	예
MX840c	예	예	예

지원되는 플랫폼 또는 슬롯에는 "예"가 표시됩니다. 지원되지 않는 경우에는 "아니요"가 표시됩니다. 해당 사항이 없을 때는 비어 있는 셀로 표시됩니다.

## NPar 모드 구성

### 부트 관리자에서 NPar 구성

시스템을 부팅하면 F2 키를 눌러서 **System Setup** 메뉴로 들어갑니다. **System Setup Main Menu** 아래 목록에서 **Device Settings**를 선택한 후 목록에서 어댑터를 선택하여 Device Configuration 메뉴를 엽니다. **Main Configuration Page** 아래 목록에서 **Device Level Configuration**을 선택합니다. 그러면 **Device Level Configuration** 아래에 가상화 설정이 나타납니다.

**Virtualization Mode** 드롭다운 목록에는 4개의 옵션이 있습니다.

- None: 어댑터가 정상적으로 작동합니다
- NPar: 어댑터에 최대 8개의 파티션을 허용합니다. NPar Virtualization Mode를 선택하면 NParEP Mode를 활성화할 수 있는 옵션이 표시됩니다. 이 옵션을 사용하면 NPar와 PCIe ARI를 페어링해서 어댑터당 포트 수가 총 16개로 증가합니다.

 **참고:**

- NPar 모드에서 어댑터가 실행될 때는 총 파티션 수가 8개로 제한됩니다. 2 포트 어댑터는 포트당 4개의 파티션을 갖습니다. 4 포트 어댑터는 포트당 2개의 파티션을 갖습니다.
- NParEP 모드는 NPar 모드가 활성화된 경우에만 활성화할 수 있습니다.
- NParEP 모드에서 어댑터가 실행될 때는 총 파티션 수가 16개로 제한됩니다. 2 포트 어댑터는 포트당 8개의 파티션을 갖습니다. 4 포트 어댑터는 포트당 4개의 파티션을 갖습니다.
- SR-IOV: 포트에서 SR-IOV를 활성화합니다
- NPar+SR-IOV: 어댑터에 최대 8개의 파티션(물리 기능)을 허용하며 SR-IOV를 활성화합니다.

 **참고:**

- SR-IOV는 각 포트의 루트 파티션으로 제한됩니다.
- 어댑터가 NPar 모드에서 실행될 때, 가상화(SR-IOV) 설정이 어댑터의 모든 포트와 각 포트의 모든 파티션에 적용됩니다. 한 포트에서 가상화 설정을 변경하면 어댑터의 모든 포트에 해당 변경 내용이 적용됩니다.

선택이 끝나면 **Back** 버튼을 클릭합니다. 그러면 **Main Configuration Page**로 돌아갑니다. 구성 목록에서 **NIC Partitioning Configuration**이라는 새 항목을 클릭하여 NIC Partitioning Configuration 페이지로 이동합니다. 여기서, 어댑터에 대한 NPar(또는 NParEP) 파티션 목록을 볼 수 있습니다.

Global Bandwidth Allocation 페이지에서는 포트의 각 파티션에 대한 최소 및 최대 대역폭 할당을 지정할 수 있습니다. 최소 TX 대역폭은 보장되는 최소 데이터 전송 대역폭으로, 파티션이 수신하는 전체 물리 포트 링크 속도의 비율로 나타냅니다. 파티션에 지정된 대역폭은 여기서 지정한 수준 미만으로 떨어지지 않습니다. 유효한 값 범위는

1부터  $((100 - \text{물리 포트의 파티션 수}) + 1)$ 까지입니다.

예를 들어 물리 포트에 4개의 파티션이 있는 경우 범위는

1부터  $((100 - 4) + 1 = 97)$ 까지입니다.

최대 대역폭 백분율은 전체 물리 포트 링크 속도의 백분율 형식으로 파티션에 할당된 최대 전송 대역폭을 나타냅니다. 허용되는 값 범위는 0-100입니다. 특정 기능 하나가 가용 포트 대역폭의 100%를 소비할 수 없도록 선택했다면 여기서 지정한 값을 제한기로 사용할 수 있습니다. 포트 대역폭의 100% 이상 사용할 수는 없으므로, 최대 대역폭의 모든 값 합계는 제한되지 않습니다.


 **참고:**

- 최소 대역폭 백분율의 합이 100과 같지 않은 경우 합계가 100이 되도록 설정이 자동으로 조정됩니다.
- 파티션의 최대 대역폭 백분율이 파티션의 최소 대역폭 백분율보다 낮게 설정하는 경우 최대 대역폭 백분율이 최소 대역폭 백분율 값으로 자동 설정됩니다.
- 활성화된 모든 파티션의 값을 포함하지 않는 작업을 사용하여 Lifecycle Controller와 함께 iDRAC를 통해 최소 대역폭 백분율 값을 설정하려고 하는 경우 작업 완료 후 표시되는 값이 설정해야 할 값과 다를 수 있습니다. 이 문제를 방지하려면 단일 작업을 사용하는 모든 파티션에서 최소 대역폭 백분율 값을 설정하고 값의 합이 100인지 확인하십시오.

대역폭 할당 설정을 마치고 **Back** 버튼을 클릭하여 NIC Partitioning Configuration 페이지로 돌아갑니다. **Global Bandwidth Allocation** 아래에서 **Partition n Configuration** 목록에 있는 항목 중 하나를 클릭할 수 있습니다. 그러면 특정 포트에 대한 파티션 구성 정보 페이지가 나타납니다. Partition Configuration 목록에 있는 항목을 클릭하여, 특정 포트의 모든 파티션에 대한 NIC Mode, PCI;Device ID, PCI Address, MAC Address 및 virtual MAC Address(해당하는 경우)를 볼 수 있습니다

포트의 모든 파티션에 대한 구성을 완료하면 Main Configuration Page로 돌아가서 **Finish** 버튼을 클릭한 후 Success (Saving Changes) 대화 상자에서 **OK** 버튼을 클릭합니다.

어댑터의 모든 포트에 대해 파티션 구성 프로세스를 반복합니다.

 **참고:** 포트의 파티션 중 하나에서 Npar가 활성화되면 해당 포트의 모든 후속 파티션에 대해 활성화된 것으로 나타납니다. NPar의 첫 번째 설정에 NParEP 모드 활성화가 포함된 경우 해당 포트의 모든 후속 파티션에서도 NParEP Mode가 활성화된 것으로 나타납니다.

서버의 모든 어댑터에 있는 모든 포트의 모든 파티션을 구성했다면 System Setup Main Menu로 돌아가서 **Finish** 버튼을 클릭합니다. 그런 다음 **Yes**를 클릭해서 System Setup Menu를 종료하고 시스템을 재부팅하여 변경 내용을 적용합니다.

시스템 부팅 프로세스가 완료되면, 후속 부팅 절차 중 옵션을 해제하여 비활성화할 때까지 NPar가 활성 상태로 유지됩니다.

## Microsoft Windows에서 Npar 구성

Windows에서 어댑터 포트와 마찬가지로 어댑터 포트 파티션도 구성할 수 있습니다. 장치 관리자를 실행하고 파티션 속성 시트를 열어서 옵션을 구성합니다.

### NPar 활성화


NPar은 장치 관리자 속성 시트의 **고급** 탭에서 활성화 또는 비활성화합니다.

### 부팅 옵션

부팅 옵션 탭에서, 장치가 NPar 모드에 있고 루트 파티션에서만 레거시 사전 부트 프로토콜 설정을 구성할 수 있다는 메시지가 표시됩니다. **속성** 버튼을 클릭하면 어댑터의 루트 파티션에 대한 속성 시트가 실행됩니다.

### 전원 관리 설정

전원 관리 설정은 각 물리 포트의 첫 번째 파티션에서만 허용됩니다. 첫 번째 파티션이 아닌 파티션이 선택되어 있는 동안 장치 관리자 속성 시트에서 **전원 관리** 탭을 선택하면 전원 관리 대화 상자에 현재 연결에서 전원 관리 설정을 구성할 수 없다는 메시지가 표시됩니다. **속성** 버튼을 클릭하면 어댑터의 루트 파티션에 대한 속성 시트가 실행됩니다.

 **참고:** 부팅 옵션과 전원 관리 설정은 각 물리 포트의 루트 파티션에서만 사용할 수 있습니다.

### 흐름 제어

지정된 포트의 파티션에 대한 흐름 제어 설정을 변경할 수 있습니다. 그러나 NPar 모드에서 작동하는 어댑터의 포트와 연관된 파티션의 흐름 제어 설정을 변경하면 해당 포트의 모든 파티션에 새 값이 적용됩니다.

흐름 제어에는 인텔 PROSet **고급** 탭, **속성** 버튼을 차례로 선택하고 표시되는 대화 상자의 **설정** 목록에서 **흐름 제어**를 선택하여 접근합니다.

### 포트 연관 식별

인텔 PROSet 속성 시트의 하드웨어 정보 대화 상자를 이용하면 특정 파티션과 연관된 물리 포트를 쉽게 확인할 수 있습니다. **링크 속도** 탭에 **어댑터 식별** 버튼이 있으며, 이 버튼을 클릭하면 활성 파티션과 연관된 포트의 ACK/링크 표시등이 깜박입니다.

### NIC 파티션 대역폭 구성

대역폭 구성 대화 상자에는 현재 설정 중인 포트에 대한 파티션 목록 위에 해당 포트가 표시되며 현재 대역폭 할당(Min%, Max%)도 표시됩니다. 파티션 대역폭 구성에는 인텔 PROSet 속성 시트의 **링크 속도** 탭에 있는 **대역폭 구성** 버튼을 클릭하여 연결합니다.

포트의 각 파티션에 할당된 대역폭은 Min%에 설정된 값 미만으로 떨어지지 않습니다. 동일 물리 포트의 모든 파티션에 대해, 모든 파티션의 최소 대역폭 비율을 0으로 설정하거나 각 파티션의 모든 최소 대역폭 비율의 합이 100이어야 합니다. 여기서 최소 대역폭 비율 범위는 1%와 (100-n)% 사이입니다( $n$ 은 특정 포트의 파티션 수임). 예를 들어 4개의 파티션이 정의된 포트에서:

P1=0	P1=10	P1=20
P2=0	P2=20	P2=80
P3=0	P3=30	P3=0
P4=0	P4=40	P4=0
유효함	유효함	유효하지 않음

Max%에 대한 유효한 값은 해당 파티션의 "Min%"부터 "100"까지의 값입니다. 예를 들어 파티션 1의 Min% 값이 50%일 경우, 해당 파티션의 Max% 범위는 "50"-"100"입니다. 회전자에서 값을 늘려 한 파티션의 Max% 값이 100%를 초과하게 되면 오류가 표시되고 Max%가 100%로 감소됩니다. 특정 포트의 모든 파티션이 갖는 Max% 값의 **합계**는 제한되지 않습니다.

Min% 또는 Max% 값을 변경하려면 표시된 목록에서 파티션을 선택한 후 "Selected Partition Bandwidth Percentages" 아래의 위로 또는 아래로 화살표를 사용하십시오.



#### 참고:

- 최소 대역폭 백분율의 합이 100과 같지 않은 경우 합계가 100이 되도록 설정이 자동으로 조정됩니다.
- 파티션의 최대 대역폭 백분율이 파티션의 최소 대역폭 백분율보다 낮게 설정하는 경우 최대 대역폭 백분율이 최소 대역폭 백분율 값으로 자동 설정됩니다.
- 활성화된 모든 파티션의 값을 포함하지 않는 작업을 사용하여 Lifecycle Controller와 함께 iDRAC를 통해 최소 대역폭 백분율 값을 설정하려고 하는 경우 작업 완료 후 표시되는 값이 설정해야 할 값과 다를 수 있습니다. 이 문제를 방지하려면 단일 작업을 사용하는 모든 파티션에서 최소 대역폭 백분율 값을 설정하고 값의 합이 100인지 확인하십시오.

## 속도 및 이중 설정

특정 포트에 대한 속도 및 듀플렉스 설정은 해당 포트와 연관된 파티션에서 변경할 수 있습니다. 그러나 NPar 모드에서 작동하는 어댑터의 특정 포트에 대한 모든 파티션이 포트에 연결된 동일 모듈을 공유하므로, 속도 및 듀플렉스 설정을 변경하면 동일 물리 포트의 모든 파티션에서 새 값이 설정됩니다.

NPar 모드에서 실행되는 어댑터의 포트에 대한 속도 및 듀플렉스 설정을 변경하면 해당 포트와 연관된 각 파티션의 드라이버가 다시 로드됩니다. 이때 연결이 일시적으로 끊길 수 있습니다.

## 온라인 진단

어댑터 연결 끊김 없이 NPar 모드에 있는 동안 온라인 테스트를 수행할 수 있습니다. 다음 진단 테스트는 어댑터가 NPar 모드에서 실행 중인 동안 특정 포트에 대한 모든 파티션에 사용할 수 있습니다.

- EEPROM
- 레지스터
- NVM 무결성
- 연결

## 오프라인 진단

어댑터가 NPar 모드에서 실행 중인 동안에는 오프라인 진단이 지원되지 않습니다. NPar 모드에서는 루프백 테스트와 케이블 오프라인 테스트가 허용되지 않습니다.

## NPar 팀 구성 규칙

동일 물리 포트에 바인딩된 ANS 팀 멤버 파티션이 두 개 존재할 수 없습니다. NPar 모드에서 실행 중인 어댑터에 대해 인텔 PROSet 속성 시트의 팀 구성 탭을 통해 기존 팀에 파티션을 추가하려고 하면 추가할 파티션이 기존 팀 멤버와 동일한 물리 포트에 바인딩될지 여부를 묻는 메시지가 표시됩니다.

어댑터가 팀에 추가되면 설정이 해당 어댑터에 맞게 바뀌며 팀은 순간적으로 연결이 끊길 수 있습니다.

## 가상화

가상화 설정(가상 머신 대기열 및 SR-IOV)에는 인텔 PROSet 속성 시트에서 고급 탭을 클릭한 후 설정 목록에서 "가상화"를 선택해서 접근합니다.

어댑터가 NPar 모드에서 작동 중일 때는 각 물리 포트의 첫 번째 파티션만 가상화 설정을 사용해서 구성할 수 있습니다.



**참고:** 가상화 설정을 사용하려면 Microsoft\* Hyper-V\*가 시스템에 설치되어 있어야 합니다. Hyper-V가 설치되어 있지 않으면 PROSet에 가상화 탭이 나타나지 않습니다.

## Linux에서 NPAR 구성

NPar을 지원하는 인텔® 710 시리즈 기반 어댑터에서는 각 물리 포트에 여러 개의 기능을 설정할 수 있습니다. 이러한 기능은 시스템 설정/BIOS를 통해 구성합니다.

최소 TX 대역폭은 보장되는 최소 데이터 전송 대역폭으로, 파티션이 수신하는 전체 물리 포트 링크 속도의 비율로 나타냅니다. 파티션에 지정된 대역폭은 여기서 지정한 수준 미만으로 떨어지지 않습니다.

최소 대역폭 값 범위는

1부터  $((100 - \text{물리 포트의 파티션 수}) + 1)$ 까지입니다.

예를 들어 물리 포트에 4개의 파티션이 있는 경우 범위는

1부터  $((100 - 4) + 1 = 97)$ 까지입니다.

최대 대역폭 백분율은 전체 물리 포트 링크 속도의 백분율 형식으로 파티션에 할당된 최대 전송 대역폭을 나타냅니다. 허용되는 값 범위는 1-100입니다. 특정 파티션 하나가 가용 포트 대역폭의 100%를 소비할 수 없도록 선택했다면 여기서 지정한 값을 제한기로 사용할 수 있습니다. 포트 대역폭의 100% 이상 사용할 수는 없으므로, 최대 대역폭의 모든 값 합계는 제한되지 않습니다.



**참고:**

- 최소 대역폭 백분율의 합이 100과 같지 않은 경우 합계가 100이 되도록 설정이 자동으로 조정됩니다.
- 파티션의 최대 대역폭 백분율이 파티션의 최소 대역폭 백분율보다 낮게 설정하는 경우 최대 대역폭 백분율이 최소 대역폭 백분율 값으로 자동 설정됩니다.
- 활성화된 모든 파티션의 값을 포함하지 않는 작업을 사용하여 Lifecycle Controller와 함께 iDRAC를 통해 최소 대역폭 백분율 값을 설정하려고 하는 경우 작업 완료 후 표시되는 값이 설정해야 할 값과 다를 수 있습니다. 이 문제를 방지하려면 단일 작업을 사용하는 모든 파티션에서 최소 대역폭 백분율 값을 설정하고 값의 합이 100인지 확인하십시오.

초기 구성이 완료되면 다음과 같이 각 기능에 대해 다른 대역폭 할당을 설정할 수 있습니다.

1. /config라는 새 디렉토리를 만듭니다
2. 다음을 포함하도록 etc/fstab을 편집합니다:  

```
configfs /config configfs defaults
```
3. i40e 드라이버를 로드(또는 재로드)합니다
4. /config를 마운트합니다
5. 대역폭을 구성하려는 각 파티션에 대해 config 아래에 새 디렉토리를 만듭니다.

세 개의 파일이 config/partition 디렉토리 아래에 나타납니다.

```
- max_bw  
- min_bw  
- commit
```

현재의 최대 대역폭 설정을 표시하려면 max\_bw에서 읽습니다.

이 기능에 대한 최대 대역폭을 설정하려면 max\_bw에 씁니다.

현재의 최소 대역폭 설정을 표시하려면 min\_bw에서 읽습니다.

이 기능에 대한 최소 대역폭을 설정하려면 min\_bw에 씁니다.

변경 사항을 저장하려면 commit에 '1'을 씁니다.

#### 참고:

- commit은 쓰기 전용입니다. 읽으려고 하면 오류가 발생합니다.
- commit에 쓰는 것은 지정된 포트의 첫 번째 기능에서만 지원됩니다. 후속 기능에 쓰면 오류가 발생합니다.
- 최소 대역폭의 과도 구독(Oversubscribing)은 지원되지 않습니다. 기초 장치의 NVM은 최소 대역폭을 비결정 방식으로 지원되는 값으로 설정합니다. 실제 값이 무엇인지 보려면 config 아래의 모든 디렉토리를 제거했다가 다시 로드하십시오.
- 드라이버를 언로드하려면 먼저 위 단계 5에서 만든 디렉토리를 제거해야 합니다.

최소 및 최대 대역폭 설정 예(포트 eth6-eth9에 4개의 기능이 있고 eth6이 포트의 첫 번째 기능이라고 가정):


```
# mkdir /config/eth6
# mkdir /config/eth7
# mkdir /config/eth8
# mkdir /config/eth9
# echo 50 > /config/eth6/min_bw
# echo 100 > /config/eth6/max_bw
# echo 20 > /config/eth7/min_bw
# echo 100 > /config/eth7/max_bw
# echo 20 > /config/eth8/min_bw
# echo 100 > /config/eth8/max_bw
# echo 10 > /config/eth9/min_bw
# echo 25 > /config/eth9/max_bw
# echo 1 > /config/eth6/commit
```

## NPar 모드 종료

NPar 모드는 재부팅 도중 System Setup 메뉴에서 비활성화합니다.

시스템을 재부팅하고, **F2** 키를 눌러 **System Setup** 메뉴로 들어갑니다. **System Setup Main Menu** 아래 목록에서 **Device Settings**를 선택한 후 목록에서 어댑터를 선택하여 Device Configuration 메뉴를 엽니다. **Main Configuration Page** 아래 목록에서 **Device Level Configuration**을 선택합니다. 그러면 **Device Level Configuration** 아래에 가상화 설정이 나타납니다.

Virtualization Mode 목록에서 "None"을 선택합니다. 그런 다음 **Back** 버튼을 클릭하여 Main Configuration Page로 돌아갑니다. 여기서 **Finish** 버튼을 눌러서 변경 내용을 저장하고 시스템을 재부팅합니다. 시스템 재부팅이 완료되면 더 이상 NPar가 활성 상태가 아닙니다.


 **참고:** NPar가 표시되고 시스템 재부팅이 완료되면 NParEP 또는 SR-IOV 같은 다른 가상화 관련 설정도 비활성화됩니다.




# 어댑터 설치

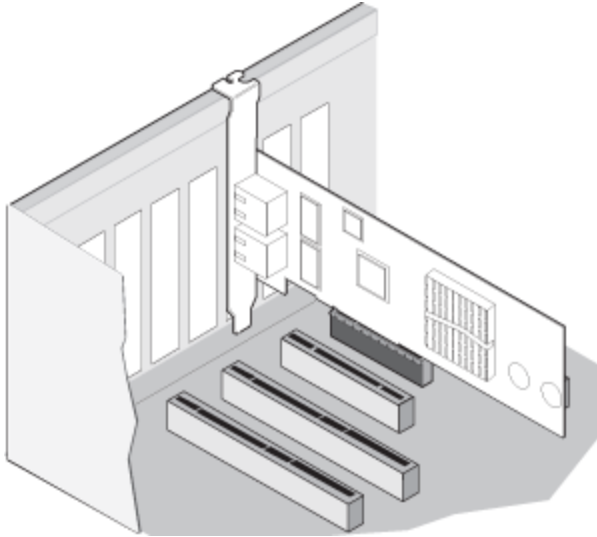
## 올바른 슬롯 선택


어댑터에 따라 PCI 익스프레스 슬롯, x4, x8 또는 x16을 엽니다.

 **참고:** 일부 시스템의 x8 PCI 익스프레스 슬롯은 실제로 더 느린 속도만을 지원합니다. 시스템 설명서를 참조하여 슬롯을 확인하시기 바랍니다.

## 컴퓨터에 어댑터 삽입

1. 컴퓨터에서 PCI 핫 플러그를 지원할 경우 컴퓨터 설명서의 해당 설치 지침을 참조하십시오.
2. 컴퓨터의 전원을 끄고 전원 코드를 뽑습니다. 그런 다음 덮개를 제거합니다.  
 **주의:** 컴퓨터 덮개를 제거하기 전에 전원을 끄고 전원 코드를 뽑으십시오. 전원을 먼저 끄지 않으면 부상을 입거나 어댑터 또는 컴퓨터가 손상될 수 있습니다.
3. 사용 가능한 슬롯에서 덮개 브래킷을 제거합니다.
4. 어댑터가 확실히 끼워질 때까지 어댑터를 슬롯에 밀어 넣어 삽입합니다. 더 큰 PCI 익스프레스 슬롯에 더 작은 PCI 익스프레스 어댑터를 설치할 수 있습니다.



 **주의:** 일부 PCI 익스프레스 어댑터는 커넥터가 짧아서 PCI 어댑터보다 잘 망가질 수 있습니다. 과도한 힘을 가하면 커넥터가 손상될 수 있습니다. 보드를 슬롯에 밀어 넣을 때 주의하십시오.

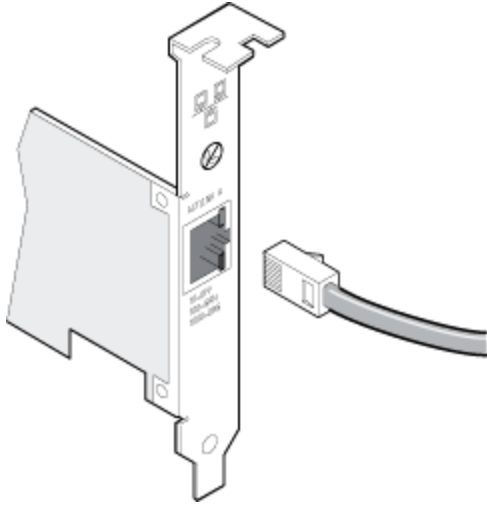
5. 필요한 경우 드라이버를 사용하여 어댑터 브래킷을 단단하게 고정합니다.
6. 컴퓨터 덮개를 다시 덮고 전원 코드를 꽂습니다.
7. 컴퓨터 전원을 켭니다.

## 네트워크 케이블 연결

다음 섹션에 설명된 것처럼 해당 네트워크 케이블을 연결하십시오.

### RJ-45 네트워크 케이블 연결

다음과 같이 RJ-45 네트워크 케이블을 연결합니다.



사용할 수 있는 케이블 유형:

- 10GBASE-T(범주6, 범주6a 또는 범주7 회선, 꼬인4쌍 동축):
  - 범주 6에 대한 최대 길이는 55미터입니다.
  - 범주 6a에 대한 최대 길이는 100미터입니다.
  - 범주 7에 대한 최대 길이는 100미터입니다.

**참고:** 인텔® 10 기가비트 AT 서버 어댑터의 경우, CISPR 24와 EU의 EN55024를 준수하기 위해, 이 제품은 EN50174-2의 권장 사항에 따라 올바르게 종단된 범주6a 차폐 케이블과 함께 사용해야 합니다.

- 1000BASE-T 또는 100BASE-TX의 경우 범주 5 또는 범주 5e 회선, 꼬인 4쌍 동축 케이블을 사용합니다.
  - TIA-568 회선 사양을 준수하는 범주 5 케이블을 사용해야 합니다. 이 사양에 대한 자세한 내용은 Telecommunications Industry Association([www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org))을 참고하십시오.
  - 최대 길이는 100미터입니다.
  - 범주 3 회선은 10Mbps 속도만 지원합니다.



**주의:** 4쌍 미만의 케이블을 사용하는 경우에는 어댑터와 링크 대상의 속도 및 이중 모드 설정을 수동으로 구성해야 합니다. 또한 2쌍 및 3쌍 케이블을 사용할 경우 어댑터의 최대 속도는 100Mbps입니다.

- 100BASE-TX의 경우 범주 5 케이블을 사용합니다.
- 10BASE-T의 경우 범주 3 또는 5 케이블을 사용합니다.
- 주거 지역에서 이 어댑터를 사용하려면 속도와 상관 없이 범주 5 케이블을 사용하십시오. 방 사이를 연결하거나 벽 및/또는 천정을 통과하는 케이블로는 방화용 케이블을 사용해야 합니다.

항상 다음 규칙을 따르십시오.

- 어댑터는 호환되는 링크 대상에 연결하고 가능하면 인텔 기가비트 어댑터에 자동 협상 속도와 이중 모드로 설정합니다.
- 동축 연결을 사용하는 인텔 기가비트 및 10 기가비트 서버 어댑터는 MDI 또는MDI-X 연결을 자동으로 허용합니다. 인텔 기가비트 동축 어댑터의 자동 MDI-X 기능을 사용하면 교차 케이블을 사용하지 않고도 두 어댑터를 직접 연결할 수 있습니다.

## 광섬유 네트워크 케이블 연결



**주의:** 광섬유 포트에는 클래스 1 레이저 장치가 포함되어 있습니다. 포트가 분리된 경우, 반드시 제공된 플러그를 사용하여 포트를 덮으십시오. 결함이 발생한 경우 노출된 포트 가까이 있으면 피부나 눈에 부상을 입을 수 있습니다.

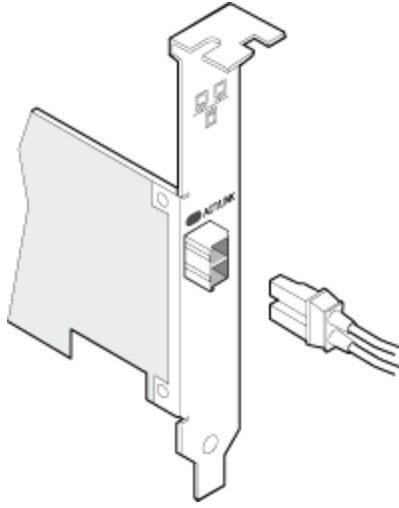
광섬유 커넥터 덮개를 분리하여 보관하십시오. 아래 그림과 같이 네트워크 어댑터 브래킷의 포트에 광섬유 케이블을 끼웁니다.

대부분의 커넥터와 포트는 올바른 방향으로 끼울 수 있게 만들어져 있습니다. 케이블이 끼워지지 않으면 커넥터 방향이 올바른지 확인하십시오. 전송 포트가 링크 대상의 포트를 끼울 수 있게 연결되거나 링크 대상의 포트가 전송 포트를 끼울 수 있게 연결되어야 합니다.

어댑터가 동일한 레이저 파형으로 작동하는 호환 링크 대상에 연결되어 있어야 합니다.

길이 제한을 포함한 어댑터의 광학 사양이 케이블 연결 사양과 맞는 경우에는 SC 대 LC와 같이 다른 커넥터 종류에 사용하는 전환 케이블을 사용할 수도 있습니다.

아래와 같이 광섬유 케이블을 끼우십시오.




## 연결 요구 사항

- 40GBASE-SR4/MPO(850nm 광섬유):
  - 50/125 마이크론 OM3 활용(최대 길이 100m)
  - 50/125 마이크론 OM4 활용(최대 길이 150m)
- 25GBASE--SR/LC(850 나노미터 광섬유):
  - 50 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 300m)
  - 62.5 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 33m)
- 10GBASE-SR/LC(850nm 광섬유):
  - 50 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 300m)
  - 62.5 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 33m)
- 1000BASE-SX/LC(850 나노미터 광섬유):
  - 50 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 550m)
  - 62.5 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 275m)

## 지원되는 SFP+ 및 QSFP+ 모듈

인텔® 이더넷 서버 어댑터는 SFF-8431 v4.1 및 SFF-8472 v10.4 사양을 준수하는 인텔 광학 및/또는 모든 패시브 및 액티브 제한 직접 연결 케이블을 지원합니다. 82599 기반 SFP+ 모듈이 연속적으로 연결되는 경우 Windows 또는 ethtool용 인텔 PROSet을 사용하여 동일한 속도 설정으로 지정되어야 합니다. 속도 설정이 다르면 결과가 다를 수 있습니다.

대부분의 인텔® 이더넷 서버 어댑터는 다음과 같은 모듈을 지원합니다.

 **참고:** 인텔® 710 시리즈 기반 장치는 타사 모듈을 지원하지 않습니다.

공급업체	유형	부품 번호	지원되는 어댑터
Dell EMC	이중 속도 1G/10G SFP+ SR(베일)	Y3KJN, XYD50, WTRD1 <sup>1</sup>	X520, X710 <sup>2</sup> , XXV710
Dell EMC	QSFP+ F10 Passive Octopus(QSFP+ ~ 4xSFP+)	TCPM2, 27GG5, P8T4W	X520, X710 <sup>2</sup>

Dell EMC	SFP+ to 1000BASE-T 트랜시버	8T47V	X710 <sup>2</sup>
Dell EMC	SFP+ LR Optic	60F4J, RN84N	X710 <sup>2,3</sup>
Dell EMC	액티브 광케이블(AOC)	YJF03, P9GND, T1KCN, 1DXKP, MT7R2, K0T7R, W5G04	X710 <sup>2</sup> , XXV710
Dell EMC	25G 광섬유	P7D7R, HHHHC	XXV710
Dell EMC	SFP28 광섬유	68X15	XXV710
Dell EMC	SFP+ F10 Passive	V250M, 53HVN, 358VV	XXV710
Dell EMC	SFP28 Passive	2JVDD, D0R73, VXFJY, 9X8JP	XXV710
Dell EMC	QSFP28 F10 Passive Octopus(QSFP+ ~ 4xSFP28)	26FN3, YFNDD, 7R9N9	XXV710
Dell EMC	삼중 속도 1G/10G/40G QSFP+ SR(베일) (XL710에서는 1G 및 10G가 지원되지 않음)	9GCCD, 7TCDN, 5NP8R, FC6KV, J90VN	XL710

<sup>1</sup>WTRD1은 인텔® X520 컨트롤러 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.

<sup>2</sup>OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2는 아래 표에 나열된 모듈만 지원합니다.

<sup>3</sup>듀얼 포트 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710에서만 지원됩니다.

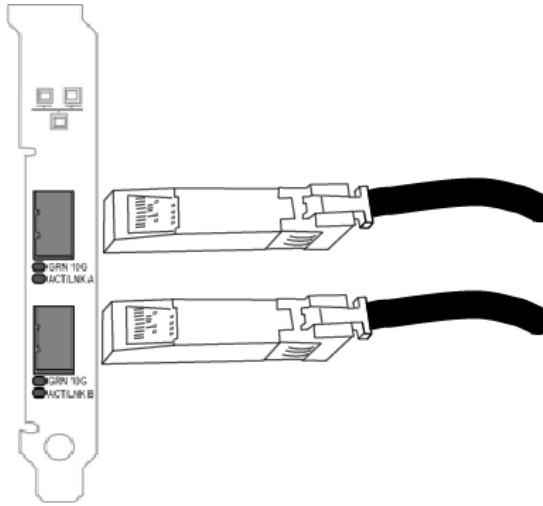
**OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2는 다음과 같은 모듈만 지원합니다.**

공급업체	유형	부품 번호
Dell EMC	SFP+ SR High Temp Optics	N8TDR
Dell EMC	QSFP+ F10 Passive Octopus	TCPM2, 27GG5, P8T4W

위의 타사 광모듈과 케이블은 타사 사양 및 호환 가능성을 강조하기 위한 목적으로만 나열되며 인텔이 타사 제품을 권장, 추천 또는 후원하는 것은 아닙니다. 인텔은 타사에서 제조한 제품을 추천 또는 홍보하지 않으며 타사 제품에 대한 언급은 위의 사양을 갖는 특정 광모듈 및 케이블에 대한 정보를 공유하기 위한 것입니다. 다른 제조업체 또는 공급업체에서도 유사 또는 일치하는 사양을 갖는 광모듈과 케이블을 제조 또는 공급할 수 있습니다. 타사 광모듈과 케이블을 임의로 구입하려는 경우 신중하게 선택해야 합니다. 제품 및/또는 장치에 대한 적합성 평가와 제품 구입을 위한 벤더 선택은 전적으로 고객의 책임입니다. 인텔은 위의 광모듈과 케이블을 보증 또는 지원하지 않습니다. 인텔은 고객의 타사 제품의 판매 및/또는 사용 또는 벤더 선택과 관련하여 어떠한 책임도 지지 않으며 어떠한 명시적 또는 암묵적 보증도 하지 않습니다.

## 직접 연결 케이블 연결

아래와 같이 직접 연결 네트워크 케이블을 삽입합니다.



케이블 유형:

- SFP+ 직접 연결 케이블(Twinaxial)에서의 40 기가비트 이더넷
  - 최대 길이는 7미터입니다.
- SFP28 직접 연결 케이블(Twinaxial)에서의 25기가비트 이더넷
  - 최대 길이는 5미터입니다.
  - 최적의 성능을 위해서는 RS-FEC 및 25GBASE-CR과 함께 CA-25G-L을 사용해야 합니다
- SFP+ 직접 연결 케이블(Twinaxial)에서의 10 기가비트 이더넷
  - 최대 길이는 10미터입니다.

## 블레이드 서버에서 메자닌 카드 설치

메자닌 카드 설치 방법에 대한 자세한 지침은 서버 문서를 참조하십시오.

1. 블레이드 서버를 끄고 새시에서 분리한 후 덮개를 벗깁니다.



**주의: 블레이드 서버를 종료하지 않으면 카드 또는 서버가 손상될 수 있습니다.**

2. 잠금 레버를 올리고 호환되는 사용 가능한 메자닌 카드 소켓에 카드를 끼웁니다. 단단히 고정될 때까지 소켓에 카드를 밀어 넣습니다.



**참고:** 물리적 연결을 제공할 수 있도록 스위치 또는 통과식 모듈에 새시의 카드와 동일한 패브릭이 존재해야 합니다. 예를 들어 메자닌 카드가 패브릭 B에 삽입된 경우 새시의 패브릭 B에도 스위치가 있어야 합니다.

3. 각 카드를 설치할 때마다 단계 2를 반복합니다.
4. 카드 위로 딸깍 소리가 날 때까지 잠금 레버를 내립니다.
5. 블레이드 서버 덮개를 다시 끼우고 서버 새시에 설치합니다.
6. 전원을 켭니다.

## 서버에서 네트워크 자매 카드 설치

bNDC 또는 rNDC 설치 방법에 대한 자세한 지침은 서버 문서를 참조하십시오.

1. 서버의 전원을 끈 다음 덮개를 벗깁니다.



**주의: 서버를 종료하지 않으면 카드 또는 서버가 손상될 수 있습니다.**

2. 서버에서 네트워크 자녀 카드 커넥터를 찾습니다. 자세한 내용은 서버 설명서를 참조하십시오.
3. 커넥터에 네트워크 자녀 카드를 눌러 넣습니다.
4. 네트워크 자매 카드의 나사를 조여 제자리에 고정시킵니다.
5. 서버 덮개를 다시 덮습니다.

# Microsoft\* Windows\* 설치 및 구성

## Windows 드라이버 및 소프트웨어 설치

### 드라이버 설치



#### 참고:

- 시스템에서 지원되는 모든 인텔® 네트워크 어댑터의 드라이버가 업데이트됩니다.
- 시스템에 어댑터 팀이나 인텔 PROSet이 있으면 Windows Server의 드라이버 롤백 기능(어댑터 속성 대화 상자의 **드라이버** 탭에서 사용할 수 있음)이 제대로 작동하지 않습니다. 드라이버 롤백 기능을 사용하기 전에 인텔 PROSet을 사용하여 모든 팀을 제거한 다음 Windows 제어판에 있는 **프로그램 및 기능**을 사용하여 제거합니다.
- Microsoft Windows Update를 사용한 이더넷 네트워크 드라이버의 업그레이드 또는 다운그레이드는 지원되지 않습니다. [지원 웹 사이트](#)에서 최신 드라이버 패키지를 다운로드하십시오.

드라이버를 설치하거나 업데이트하기 전에 먼저 컴퓨터에 어댑터를 삽입하고 네트워크 케이블을 연결합니다. Windows에서 새 어댑터를 감지하면 운영 체제에 이미 설치된 Windows 드라이버 중에서 허용되는 드라이버를 찾습니다.

이러한 드라이버가 검색되면 사용자 개입 없이 해당 드라이버가 설치됩니다. Windows에서 이러한 드라이버를 찾지 못하면 새 하드웨어 검색 마법사가 표시됩니다.

Windows가 드라이버를 찾는지 여부와 관계없이 아래의 절차에 따라 드라이버를 설치하는 것이 좋습니다. 이 소프트웨어 릴리스에 의해 지원되는 모든 인텔 어댑터가 설치됩니다.

1. [지원 웹 사이트](#)에서 최신 드라이버를 다운로드한 다음 시스템으로 전송합니다.
2. 새 하드웨어 검색 마법사가 표시되면 **취소**를 클릭합니다.
3. 다운로드 한 파일을 두 번 클릭합니다.
4. Dell 업데이트 패키지 화면에서 **설치**를 선택합니다.
5. 설치 마법사의 지침을 따릅니다. 설치할 인텔 PROSet을 선택하십시오.



**참고:** NPAR 지원 장치가 설치된 시스템에 대해 "데이터 센터 브리징을 사용한 iSCSI" 설치 옵션을 선택해야 합니다.

## Dell EMC 패키지 업데이트(DUP) 구문

Dell EMC Update Package(DUP)는 시스템의 네트워크 드라이버를 업데이트하는 실행 패키지입니다.



#### 참고:








- 기존의 인텔 어댑터가 설치된 컴퓨터에 드라이버를 설치할 경우에는 같은 드라이버와 인텔® PROSet 소프트웨어를 사용하여 모든 어댑터와 포트를 업데이트해야 모든 어댑터가 올바르게 작동합니다.
- 시스템 내 임의 장치에서 FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 부트를 활성화한 경우에는 드라이버를 업그레이드할 수 없습니다. 이더넷 드라이버를 업그레이드하기 전에 FCoE 부트를 비활성화해야 합니다.

### 구문

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe [/<option1 >[=<value1 >]] [/<option2 >[=<value2 >]]...
```

#### 명령줄 옵션 설명

없음	명령줄 옵션을 지정하지 않으면 패키지에서 설치 과정이 안내됩니다.
/? 또는 /h	Update Package 사용 정보를 표시합니다.
/s	Update Package의 모든 그래픽 사용자 인터페이스를 억제합니다.

/i	Update Package에 포함된 드라이버를 새로 설치합니다.  <b>참고:</b> /s 옵션이 필요합니다.
/e=<path>	전체 Update Package를 <path>에 정의된 폴더로 추출합니다.  <b>참고:</b> /s 옵션이 필요합니다.
/drivers=<path>	Update Package의 드라이버 구성 요소만 <path>에 정의된 폴더로 추출합니다.  <b>참고:</b> /s 옵션이 필요합니다.
/driveronly	Update Package의 드라이버 구성 요소만 설치 또는 업데이트합니다.  <b>참고:</b> /s 옵션이 필요합니다.
/passthrough	(고급) /passthrough 옵션 바로 뒤에 오는 모든 텍스트를 Update Package의 공급업체 설치 소프트웨어에 전송합니다. 이 모드에서는 제공되는 그래픽 사용자 인터페이스가 억제되거나 공급업체 소프트웨어 GUI의 경우 반드시 그렇지 않습니다.
/capabilities	(고급) 이 Update Package의 지원 기능에 대한 코드 설명이 반환됩니다.  <b>참고:</b> /s 옵션이 필요합니다.
/l=<path>	패키지 업데이트 로그 파일의 특정 경로를 정의합니다.  <b>참고:</b> 이 옵션은 /passthrough 또는 /capabilities와는 함께 사용할 수 없습니다.
/f	패키지 업데이트에서 반환된 소프트 종속성 오류를 덮어씁니다.  <b>참고:</b> /s 옵션이 필요하며 /passthrough 또는 /capabilities와는 함께 사용할 수 없습니다.

## 예제

### 시스템 자동 업데이트

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s
```

### 자동 새로 설치

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /i
```

### C:\mydir 폴더에 업데이트 콘텐츠 추출

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /e=C:\mydir
```

### C:\mydir 폴더에 드라이버 구성 요소 추출

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /drivers=C:\mydir
```

### 드라이버 구성 요소만 설치

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /s /driveronly
```

### 기본 로그 위치에서 spaces\log.txt가 있는 C:\my path로 변경


```
Network_Driver_XXXXX_WN64_XX.X.X_A00.exe /l="C:\my path with spaces\log.txt"
```

## “소프트” 자격 오류가 있더라도 업데이트 진행

Network\_Driver\_XXXXX\_WN64\_XX.X.X\_A00.exe /s /f

# Nano Server에 기본 드라이버 및 인텔® PROSet 설치

## 드라이버 설치

 **참고:** 드라이버를 설치하려면 운영 체제에 대한 관리자 권한이 필요합니다.

Microsoft\* Windows Server\* Nano Server에 드라이버를 설치하려면:

1. 운영 체제에 삽입할 드라이버를 확인합니다.
2. 드라이버를 설치할 디렉토리를 생성합니다. 예: C:\Nano\Drivers " <Dell DUP filename>.exe /s /drivers=<path>" 명령을 사용하여 드라이버 파일을 원하는 디렉토리에 추출하십시오.
3. 운영 체제 및 하드웨어에 해당하는 드라이버를 복사합니다. 예: "copy d:\<path>\production\W2K16-x64\40G\_X710\\*.\* c:\Nano\Drivers /y"
4. New-NanoServerImage 모듈을 사용하고 있다면 -DriversPath 매개 변수에 대해 위의 경로를 사용하십시오. 예: "New-NanoServerImage ...-DriversPath C:\Nano\Drivers"
5. DISM.exe도 사용하고 있다면 /AddDriver 매개 변수에 대해 위 경로를 사용하십시오. 예: "DISM .../Add-Driver C:\Nano\Drivers"

## 인텔 PROSet 설치

Microsoft\* Windows Server\* Nano Server에 인텔 PROSet을 설치하려면:

1. New-NanoServerImage cmdlet을 사용하여 .\Disk\APPS\PROSETDX\NanoServer 디렉토리에서 -CopyPath 매개 변수에 PROSetNS.zip 파일을 추가합니다.
2. NanoSetup.ps1 파일(동일한 디렉토리에 있음)을 -SetupCompleteCommands 매개 변수에 첨부합니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
New-NanoServerImage ...  
-CopyPath "<PATH>\PROSetNS.zip", "<PATH>\NanoSetup.ps1" \  
-SetupCompleteCommands "PowerShell ""C:\NanoSetup.ps1"""
```


Nano Server 이미지 배포와 cmdlet 사용법에 대한 자세한 사항은 아래 링크를 참조하십시오.

<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/mt126167.aspx>

# 명령줄을 통한 기본 드라이버 및 인텔® PROSet 설치

## 드라이버 설치

드라이버 설치 유틸리티 Setupx64.exe를 사용하면 명령줄에서 드라이버를 자동으로 설치할 수 있습니다.

-  **참고:**
- 인텔 PROSet은 msixexec.exe와 함께 설치할 수 없습니다. 반드시 Setupx64.exe(를) 사용해야 합니다.





Setupx64.exe 지원되는 장치에 대한 기본 드라이버, 중간 드라이버 및 모든 관리 응용 프로그램을 설치하는 데 사용할 수 있습니다.

## Setupx64.exe 명령줄 옵션

명령줄에서 매개 변수를 설정하면 관리 응용 프로그램을 활성화 및 비활성화할 수 있습니다. 매개 변수가 지정되지 않으면 기본 구성 요소만 업데이트됩니다.



Setupx64.exe 다음 명령줄 매개변수를 지원합니다.

매개변수	정의				
BD	기본 드라이버 "0", 기본 드라이버를 설치하지 않습니다. "1", 기본 드라이버를 설치합니다.				
ANS	고급 네트워크 서비스 "0", ANS를 설치하지 않습니다. 이미 설치되어 있는 ANS는 제거합니다. "1", ANS를 설치합니다. ANS 속성은 DMIX=1을 요구합니다.  <b>참고:</b> ANS 매개변수가 ANS=1로 설정되면 인텔 PROSet과 ANS가 설치됩니다.				
DMIX	Windows 장치 관리자용 PROSet "0", 인텔 PROSet 기능을 설치하지 않습니다. 이미 설치되어 있는 인텔 PROSet 기능은 제거합니다. "1", 인텔 PROSet 기능을 설치합니다. DMIX 속성은 BD=1을 요구합니다.  <b>참고:</b> DMIX=0이면 ANS가 설치되지 않습니다. DMIX=0이고 인텔 PROSet, ANS 및 FCoE가 이미 설치되어 있다면 인텔 PROSet, ANS 및 FCoE가 제거됩니다.				
FCOE	FCoE(Fibre Channel over Ethernet) "0", FCoE를 설치하지 않습니다. 이미 설치되어 있는 FCoE는 제거합니다. "1", FCoE를 설치합니다. FCoE 속성은 DMIX=1을 요구합니다.  <b>참고:</b> FCOE=1이 전달되고 운영 체제와 설치된 어댑터가 FCoE를 지원하지 않으면 FCoE가 설치되지 않습니다.				
ISCSI	iSCSI "0", iSCSI를 설치하지 않습니다. 이미 설치되어 있는 iSCSI는 제거합니다. "1", FCoE를 설치합니다. iSCSI 속성은 DMIX=1을 요구합니다.				
LOG	[로그 파일 이름] LOG에는 설치 프로그램 로그 파일의 이름을 입력할 수 있습니다. 기본값 이름은 C:\UmbInst.log입니다.				
XML	[XML 파일 이름] XML에서는 XML 출력 파일의 이름을 입력할 수 있습니다.				
-a	기본 드라이버를 설치하는 데 필요한 구성 요소를 C:\Program Files\Intel\Drivers로 추출합니다. 자동 모드(/qn)가 지정되어 있지 않으면 이러한 파일이 추출되는 디렉토리를 수정할 수 있습니다. 이 매개변수가 지정되어 있으면 기본 드라이버가 추출된 후 설치 프로그램이 종료됩니다. 기타 매개변수는 무시됩니다.				
-f	설치되는 구성 요소를 강제로 다운그레이드합니다.  <b>참고:</b> 설치된 버전이 현재 버전보다 높은 경우 이 매개변수를 설정해야 합니다.				
-v	현재 설치 패키지 버전을 표시합니다.				
/q[r n]	/q --- 자동 설치 옵션 <table border="1" data-bbox="305 1774 1458 1906"> <tr> <td>r</td> <td>축소 GUI 설치(중요한 경고 메시지만 표시)</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>자동 설치</td> </tr> </table>	r	축소 GUI 설치(중요한 경고 메시지만 표시)	n	자동 설치
r	축소 GUI 설치(중요한 경고 메시지만 표시)				
n	자동 설치				

매개변수	정의	
/l [i w e a]	/l --- PROSet 설치를 위한 로그 파일 옵션 다음은 로그 스위치입니다.	
	i	상태 메시지를 기록합니다.
	w	사소한 경고를 기록합니다.
	e	오류 메시지를 기록합니다.
	a	모든 작업의 시작을 기록합니다.
-u	드라이버를 제거합니다.	



#### 참고:

- 매개변수 사이에는 공백을 사용해야 합니다.
- 로그 파일 경로를 지정할 경우, 반드시 경로가 존재해야 합니다. 전체 경로를 지정하지 않으면 현재 디렉토리에 설치 로그가 만들어집니다.
- 기본값은 지정할 필요가 없습니다. 기본 드라이버, 인텔 PROSet 및 ANS를 설치하려면 다음 예제를 참조하십시오.

```
Setupx64.exe
```

```
Setupx64.exe BD=1 DMIX=1 ANS=1
```

- DMIX=1로 설정된 경우에만 ANS 속성을 ANS=1로 설정해야 합니다. DMIX=0 및 ANS=1인 경우 ANS=1은 무시되며, 이 경우 기본 드라이버만 설치됩니다.
- FCoE=1이 통과했더라도, 운영 체제와 설치된 어댑터에서 지원하지 않으면 DCB를 사용하는 FCoE가 설치되지 않습니다. FORCE=1이 통과했더라도 운영 체제에서 지원하는 경우 FCoE가 설치됩니다.
- iSCSI=1이 통과했더라도, 운영 체제와 설치된 어댑터가 지원하지 않으면 DCB를 사용하는 iSCSI가 설치되지 않습니다. FORCE=1이 통과했더라도 운영 체제에서 지원하는 경우 iSCSI가 설치됩니다.
- 공용 속성은 대/소문자를 구분하지 않습니다. 문자 사이에는 공백이 허용되지 않습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
Setupx64.exe /qn DMIX=1
```

"DMIX=1"에 공백이 있으면 설정이 무효화됩니다.

### 명령줄을 통한 설치 예제

Setupx64.exe이(가) CD의 루트 디렉토리인 D:\w에 있다고 가정합니다.

1. 기본 드라이버 설치 방법:

```
D:\Setupx64.exe DMIX=0 ANS=0
```

2. 로깅 옵션을 사용하여 기본 드라이버를 설치하는 방법:

```
D:\Setupx64.exe LOG=C:\installBD.log DMIX=0 ANS=0
```

3. 자동으로 인텔 PROSet과 ANS를 설치하는 방법:

```
D:\Setupx64.exe DMIX=1 ANS=1 /qn
```

4. 자동으로 ANS 없이 인텔 PROSet을 설치하는 방법:

```
D:\Setupx64.exe DMIX=1 ANS=0 /qn
```

## 5. 구성 요소 설치 및 ANS 선택 취소 방법:

```
D:\Setupx64.exe DMIX=1 ANS=0 /qn /liw C:\install.log  
/liw 로그 옵션은 인텔 PROSet 설치에 대한 로그 파일을 제공합니다.
```



**참고:** 어댑터 기본 드라이버와 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet이 설치된 시스템에 팀 및 VLAN을 설치하려면 명령줄에 D:\Setupx64.exe ANS=1을 입력합니다.

## Windows Server Core

위 방법 외에, Windows Server Core에서 플러그 앤 플레이 유틸리티인 PnPUtl.exe를 사용해서도 기본 드라이버를 설치할 수 있습니다.

## 드라이버 다운그레이드

/s 및 /f 옵션을 사용하여 드라이버를 다운그레이드할 수 있습니다. 예를 들어 17.0.0 드라이버를 로드하였는데 16.5.0으로 다운그레이드하려면 다음과 같이 입력합니다.

```
Network_Driver_XXXXX_WN64_16.5.0_A00.exe /s /f
```

## Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet 사용

Windows\* 장치 관리자용 인텔® PROSet은 Windows 장치 관리자의 확장입니다. 인텔 PROSet 소프트웨어를 설치하면 장치 관리자에 여러 개의 탭이 자동으로 추가됩니다.



### 참고:

- Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet을 설치하거나 사용하려면 관리자 권한이 있어야 합니다.
- Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet과 Windows PowerShell\*용 IntelNetCmdlets 모듈을 사용하려면 사용 중인 인텔 이더넷 장치에 맞는 최신 드라이버 및 소프트웨어 패키지가 필요합니다. [www.intel.com](http://www.intel.com)에서 사용 중인 운영 체제의 최신 드라이버 및 소프트웨어 패키지를 다운로드하십시오.
- 최신 운영 체제의 경우 오래된 하드웨어에서 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet과 Windows PowerShell 용 IntelNetCmdlets를 지원하지 않을 수 있습니다. 이 경우 Windows 장치 관리자 사용자 인터페이스에 인텔 PROSet 탭이 표시되지 않을 수 있으며, IntelNetCmdlets에는 장치에 인텔 드라이버가 설치되어 있지 않다는 오류 메시지가 나타날 수 있습니다.

## Windows Server Core에서 인텔 PROSet 설정 변경

Microsoft\* Windows PowerShell\*용 인텔 NetCmdlets를 사용하여 Windows Server Core 아래에 있는 대부분의 인텔 PROSet 설정을 변경할 수 있습니다. aboutIntelNetCmdlets.hlp.txt 도움말 파일을 참조하십시오.

iSCSI 크래시 덤프 구성의 경우, Microsoft\* Windows PowerShell\*용 인텔 NetCmdlets를 사용하고 aboutIntelNetCmdlets.hlp.txt 도움말 파일을 참조하십시오.



**참고:** 인텔 PROSet 명령줄 유틸리티(prosetcl.exe 및 crashdmp.exe)에 대한 지원이 제거되었으며 더 이상 설치되지 않습니다. 이 기능은 Microsoft\* Windows PowerShell\*용 인텔 Netcmdlets로 대체되었습니다. Microsoft Windows PowerShell용 인텔 Netcmdlets를 사용하도록 모든 스크립트와 프로세스를 전환하십시오.

## 링크 속도 탭

링크 속도 탭을 사용하여 어댑터의 속도와 이중 설정을 변경하고 진단 정보를 실행하고 어댑터 확인 기능을 사용할 수 있습니다.

## 속도 및 이중 모드 설정

### 개요

링크 속도 및 이중 모드 설정에서는 어댑터가 네트워크 상에서 데이터 패킷을 송수신하는 방법을 선택할 수 있습니다.

기본 모드에서 동축 케이블 연결을 사용하는 인텔 네트워크 어댑터는 링크 대상과의 자동 협상을 통해 가장 적합한 설정을 결정합니다. 자동 협상을 통해 링크 대상에 연결할 수 없으면 수동으로 어댑터와 링크 대상을 같은 설정으로 구성하여 연결을 만들고 패킷을 전달해야 합니다. 이러한 수동 구성은 자동 협상을 지원하지 않는 구형 스위치나 특정 속도 및 이중 모드를 강제 적용하는 스위치와의 연결을 시도할 때만 필요합니다.

어댑터 속성 시트에서 개별 속도 및 이중 모드를 선택하면 자동 협상이 비활성화됩니다.



#### 참고 :

- 어댑터가 NPar 모드에서 실행되는 경우 속도 설정이 각 포트의 루트 파티션으로 제한됩니다.
- 광 케이블 기반 어댑터는 기본 속도로 전이중 모드에서만 작동합니다.

자동 협상이 비활성화된 경우 사용할 수 있는 설정은 장치에 따라 다릅니다. 일부 장치에서는 일부 속도를 사용할 수 없습니다. 선택한 설정이 링크 대상의 설정과 일치해야 합니다.



#### 참고:

- 일부 어댑터 속성 시트(드라이버 속성 시트)에 전이중 또는 반이중의 10Mbps 및 100Mbps가 옵션으로 나열되지만 그러한 설정을 사용하는 것은 권장되지 않습니다.
- 속도와 이중 모드를 수동으로 적용하는 것은 경험 많은 네트워크 관리자만이 수행해야 합니다.
- 광 케이블을 사용하는 인텔 어댑터의 속도 또는 이중 모드는 변경할 수 없습니다.
- 링크 속도 탭에 마우스 오버 메시지 "이 장치는 가능한 최대 속도로 연결되어 있지 않습니다."와 함께 파란색 정보 아이콘이 표시될 수 있습니다. 그러한 경우 장치가 자동 협상으로 설정되어 있으면 장치의 링크 파트너 속도를 장치의 최대 속도로 조정할 수 있습니다. 장치가 자동 협상으로 설정되어 있지 않은 경우에는 장치의 속도를 수동으로 조정할 수 있지만, 이 경우 링크 파트너가 동일한 속도로 설정되도록 해야 합니다.

1기가비트 속도를 지원하는 인텔 10기가비트 어댑터를 사용하면 속도 설정을 구성할 수 있습니다. 이 옵션이 제공되지 않는 경우 어댑터는 기본 속도에서만 실행됩니다.

어댑터와 기가비트 링크 대상 사이에 자동 협상을 사용하여 링크가 연결되지 않는 경우 어댑터를 **1Gbps 전이중**으로 설정합니다.

인텔 10기가비트 광 케이블 기반 어댑터와 SFP 직접 연결 장치는 전이중과 네이티브 속도에서만 작동합니다. 다중 속도 10기가비트 SFP+ 파이버 모듈은 10Gbps와 1Gbps에서 전이중을 지원합니다.

인텔® 이더넷 연결 X552 컨트롤러 및 인텔® 이더넷 연결 X553 컨트롤러 기반 장치에서는 자동 협상 및 자동 시도가 지원되지 않습니다.

### 수동으로 속도 및 이중 모드 설정 구성

구성은 사용 중인 운영 체제 드라이버에 따라 달라집니다. 특정 링크 속도와 이중 모드를 설정하려면 다음 중 해당 운영 체제 부분을 참조하십시오.



**주의: 스위치와 어댑터의 설정은 항상 일치해야 합니다. 어댑터를 스위치와 다르게 구성하면 어댑터 성능이 저하되거나 심지어 어댑터가 올바르게 작동하지 않을 수도 있습니다.**

## Windows

기본 설정은 자동 협상 기능을 사용하는 것입니다. 연결 문제가 있는 경우에만 링크 대상의 속도 및 이중 설정에 맞게 이 설정을 변경하십시오.

1. Windows 장치 관리자에서 구성할 어댑터를 두 번 클릭합니다.
2. **링크 속도 탭의 속도 및 이중** 드롭다운 메뉴에서 속도 및 이중 옵션을 선택합니다.
3. **OK**를 클릭합니다.

자세한 내용은 인텔 PROSet 도움말을 참조하십시오.

## Linux

Linux 시스템에서 속도 및 이중 모드 구성에 대한 자세한 내용은 [인텔® 기가비트 어댑터 제품군용 Linux\\* 드라이버](#)를 참조하십시오.

## 고급 탭

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet의 **고급 탭**에 나열된 설정을 통해 어댑터가 QoS 패킷 태그 지정, 점보 패킷, 오프로드 및 기타 기능을 처리하는 방법을 사용자 정의할 수 있습니다. 다음 중 일부 기능은 실행 중인 운영체제, 설치된 특정 어댑터, 사용 중인 특정 플랫폼에 따라 사용하지 못할 수도 있습니다.

## 적응 프레임간 간격

네트워크에서의 과도한 이더넷 패킷 충돌을 보상합니다.

기본 설정은 대부분의 컴퓨터 및 네트워크에서 올바르게 작동합니다. 이 기능을 활성화하여 네트워크 어댑터를 동적으로 네트워크 트래픽 조건에 맞춥니다. 그러나 드물게 이 기능을 비활성화하여 성능을 향상시킬 수 있습니다. 이 설정은 패킷들 사이에서 안정적인 간격으로 강제 지정됩니다.

기본값	비활성화됨
범위	<ul style="list-style-type: none"><li>• 활성화됨</li><li>• 비활성화됨</li></ul>

## 직접 액세스 메모리(DMA) 통합

직접 액세스 메모리(DMA)는 네트워크 장치가 시스템 메모리로 직접 패킷 데이터를 이동할 수 있도록 하여 CPU 사용량을 줄입니다. 그러나 패킷이 도착하는 빈도 및 임의의 간격 때문에 시스템이 더 낮은 전력 상태에 도달하지 못합니다. DMA 통합은 NIC가 DMA 이벤트를 시작하기 전에 패킷을 수집할 수 있도록 합니다. 이를 통해 네트워크 대기 시간이 늘어날 수 있을 뿐만 아니라 시스템이 더 낮은 에너지를 소비하게 됩니다. 인텔® 이더넷 컨트롤러 I350 이상 컨트롤러를 기반으로 하는 어댑터 및 네트워크 장치는 DMA 통합을 지원합니다.

DMA 통합 값이 높을수록 소비되는 절약되는 에너지가 많아지지만 시스템 네트워크 대기 시간이 늘어날 수 있습니다. DMA 통합을 활성화할 경우 인터럽트 조절 빈도를 '최소'로 설정해야 합니다. 이렇게 하면 DMA 통합으로 인한 대기 시간이 최소화되며 최대 네트워크 처리량 성능이 개선됩니다. 시스템의 모든 활성 포트에 대해 DMA 통합을 활성화해야 합니다. 시스템의 일부 포트에 대해서만 이 기능을 활성화하면 에너지 절약 효과를 얻을 수 없습니다. 잠재적인 에너지 절약 효과에 영향을 미치게 되는 몇 가지 BIOS, 플랫폼 및 응용 프로그램 설정이 있습니다. 인텔 웹 사이트에서 플랫폼을 가장 잘 구성하는 방법에 대한 정보를 제공하는 백서를 찾아볼 수 있습니다.

## 정방향 오류 수정(FEC) 모드

정방향 오류 수정(FEC) 모드를 설정할 수 있습니다. FEC는 링크 안정성을 개선하지만 대기 시간은 증가시킵니다. 많은 고품질 옵티컬, 직접 연결 케이블 및 백플레인 채널은 FEC 없이 안정적인 링크를 제공합니다.

드라이버를 사용하면 다음과 같은 FEC 모드를 설정할 수 있습니다.

- 자동 FEC - 연결된 케이블의 기능을 기반으로 FEC 모드를 설정합니다.
- CL108 RS-FEC - RS-FEC 기능 및 요청 기능만 선택합니다.
- CL74 FC-FEC/BASE-R - BASE-R 기능과 요청 기능만 선택합니다.
- FEC 없음 - FEC를 비활성화합니다.



**참고:** 장치가 이 기능을 활용하려면 링크 파트너에서 FEC가 활성화되어 있어야 합니다.

## 흐름 제어

어댑터가 보다 효율적으로 트래픽을 조절할 수 있습니다. 수신 대기열이 미리 정의된 제한에 도달하면 어댑터가 흐름 제어 프레임을 생성합니다. 흐름 제어 프레임을 생성하면 송신자로 신호를 보내 전송 속도를 늦춥니다. 어댑터는 흐름 제어 프레임에 지정된 시간 동안 패킷 전송을 중지시켜 흐름 제어 프레임에 응답합니다.

어댑터가 패킷 전송을 조정하도록 허용하여 흐름 제어가 패킷 끊김 현상을 막을 수 있도록 합니다.



**참고 :**

- 어댑터에서 이 기능을 제대로 이용하려면 링크 파트너가 흐름 제어 프레임을 지원해야 합니다.
- 어댑터가 NPar 모드에서 실행될 때 흐름 제어는 각 포트의 루트 파티션으로 제한됩니다.

기본값	RX & TX 활성화됨
범위	<ul style="list-style-type: none"><li>• 비활성화됨</li><li>• RX 활성화됨</li><li>• TX 활성화됨</li><li>• RX &amp; TX 활성화됨</li></ul>

## 기가비트 매스터 슬레이브 모드

어댑터나 링크 파트너가 매스터로 지정되어 있는지 여부를 결정합니다. 다른 장치는 슬레이브로 지정됩니다. 기본값으로 IEEE 802.3ab의 지정값이 충돌의 해결 방식을 결정합니다. 스위치와 같은 다중 포트 장치는 단일 포트 장치보다 높은 우선 순위를 가지며 매스터로 지정됩니다. 두 장치 모두 다중 포트 장치일 경우 높은 시드 비트를 가진 장치가 매스터로 됩니다. 이 기본 설정을 "하드웨어 기본값"이라고 합니다.



**참고:** 대부분의 경우에는 이 기능의 기본값을 변경하지 않는 것이 좋습니다.

이것을 "강제 매스터 모드" 또는 "강제 슬레이브 모드"로 설정하면 하드웨어 기본값을 무시하게 됩니다.

기본값	자동 검색
범위	<ul style="list-style-type: none"><li>• 강제 매스터 모드</li><li>• 강제 슬레이브 모드</li><li>• 자동 검색</li></ul>



**참고:** 일부 다중 포트 장치는 매스터 모드로 자동 설정될 수 있습니다. 어댑터가 이러한 장치에 연결되어 "강제 매스터 모드"로 구성되어 있으면 링크가 설정되지 않습니다.

## 인터럽트 조절 빈도

인터럽트 추진 빈도(ITR, Interrupt Throttle Rate)를 설정합니다. 이 설정은 전송 및 수신 인터럽트가 발생하는 빈도를 조절합니다.

패킷 수신 등의 이벤트가 발생하면 어댑터가 인터럽트를 생성합니다. 인터럽트는 CPU와 해당 시점에서 실행 중인 모든 응용 프로그램을 중단하고 드라이버를 호출하여 패킷을 처리합니다. 링크 속도가 높을 수록 인터럽트가 많아지고 CPU 작동 수도 증가합니다. 이렇게 되면 시스템 성능이 저하됩니다. 높은 ITR 설정을 사용하게 되면 인터럽트 빈도가 낮아지고 CPU 성능이 향상됩니다.



**참고:** 높은 ITR 빈도는 패킷을 처리하는 드라이버가 더 느리게 작동한다는 것을 의미합니다. 어댑터가 많은 수의 소 규모 패킷을 처리하는 경우에는 ITR을 더 낮추어서 드라이버가 송신/수신하는 패킷을 더 잘 처리하도록 해줍니다.

이 설정을 변경하면 특정 네트워크와 시스템 구성에서 좀 더 향상된 트래픽을 구현할 수 있으나, 보통 네트워크와 시스템 구성에는 기본 설정이 가장 좋습니다. 기본 설정을 변경하면 네트워크 성능에 더 좋은 결과가 발생한다는 것을 확인하기 전에 이 설정을 바꾸지 마십시오.

기본값	적응
범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적응</li> <li>• 극한</li> <li>• 높음</li> <li>• 중간</li> <li>• 낮음</li> <li>• 최소</li> <li>• 해제</li> </ul>

## IPv4 체크섬 오프로드

어댑터를 사용하여 송신/수신하는 패킷의 IPv4 체크섬을 계산할 수 있습니다. 이 기능은 IPv4 송수신 성능을 향상시키고 CPU 사용률을 줄여줍니다.

오프로드가 꺼진 상태에서 운영체제가 IPv4 체크섬을 확인합니다.

오프로드가 켜진 상태에서 어댑터가 운영체제에 대한 확인을 완료합니다.

기본값	RX & TX 활성화됨
범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비활성화됨</li> <li>• RX 활성화됨</li> <li>• TX 활성화됨</li> <li>• RX &amp; TX 활성화됨</li> </ul>

## 점보 프레임

점보 패킷 기능을 활성화/비활성화합니다. 표준 이더넷 프레임 크기는 약 1514바이트인 반면에 점보 패킷은 이보다 큽니다. 점보 패킷은 처리량을 높이고 CPU 사용률을 낮출 수 있습니다. 그러나 대기 시간이 더 늘어날 수도 있습니다.


네트워크에 있는 모든 장치가 점보 패킷을 지원하고 동일한 프레임 크기를 사용하도록 구성된 경우에만 점보 패킷을 활성화하십시오. 네트워크 장치에서 점보 패킷을 설정하면 네트워크 장치가 점보 패킷 크기를 다르게 계산합니다. 일부 장치는 다른 장치와 달리 헤더 정보에 프레임 크기를 포함합니다. 인텔 어댑터는 헤더 정보에 프레임 크기를 포함하지 않습니다.

점보 패킷은 VLAN 및 팀과 동시에 구현될 수 있습니다. 인텔 제품이 아닌 어댑터가 하나 이상 팀에 포함되어 있으면 팀의 점보 패킷 기능이 지원되지 않습니다. 인텔 제품이 아닌 어댑터를 팀에 추가하기 전에 어댑터와 함께 제공된 소프트웨어를 사용하여 모든 타사 어댑터의 점보 패킷을 비활성화해야 합니다.

## 제한 사항

- 지원 프로토콜은 IP (TCP, UDP)로 제한됩니다.
- 점보 프레임에는 점보 프레임을 전달하는 호환 스위치 연결이 필요합니다. 자세한 내용은 해당 스위치 공급업체에 문의하십시오.
- 표준 크기의 이더넷 프레임(64-1,518바이트)을 사용할 때는 점보 프레임을 구성하여 얻을 수 있는 이점이 없습니다.
- 스위치의 점보 패킷 설정은 Microsoft Windows 운영 체제의 경우 어댑터 설정보다 8바이트 이상 크게 설정하고, 다른 모든 운영 체제의 경우 어댑터 설정보다 22바이트 이상 크게 설정해야 합니다.

기본값	비활성화됨
범위	사용할 수 없음(1514), 4088 또는 9014 바이트. CRC의 경우 스위치를 4바이트 높게 설정하고, VLAN 사용 시에는 4바이트를 추가합니다.

 **참고:**

- 점보 패킷은 10Gbps 및 1Gbps에서만 지원됩니다. 10 또는 100Mbps 속도로 점보 패킷을 사용하면 성능이 저하되거나 링크가 끊길 수 있습니다.
- 엔드 투 엔드 하드웨어가 이 기능을 지원해야 합니다. 그렇지 않으면 패킷이 삭제됩니다.
- 점보 패킷을 지원하는 인텔 어댑터는 프레임 크기가 9238바이트로 제한되며, 이 크기는 MTU 크기 제한 9216바이트에 해당합니다.

## 대용량 전송 오프로드(IPv4 및 IPv6)

TCP 메시지를 유효한 이더넷 프레임으로 세그먼트화하는 작업을 오프로드하도록 어댑터를 설정합니다. 대용량 전송 오프로드에 대한 최대 프레임 크기는 64,000바이트로 설정됩니다.


어댑터 하드웨어는 운영체제 소프트웨어보다 더 빠르게 데이터 세그먼트화를 완료할 수 있기 때문에 이 기능을 이용하면 전송 성능을 크게 높일 수 있습니다. 또한, 어댑터는 CPU 리소스를 더 적게 사용합니다.

기본값	활성화됨
범위	<ul style="list-style-type: none"><li>• 활성화됨</li><li>• 비활성화됨</li></ul>

## 로컬 관리 주소

사용자가 지정한 MAC 주소로 초기 MAC 주소를 대체합니다. 새 네트워크 주소를 입력하려면 이 상자에 12자리 16진수를 입력하십시오.

기본값	없음
범위	0000 0000 0001 - FFFF FFFF FFFD  예외: <ul style="list-style-type: none"><li>• 멀티캐스트 주소(하이 바이트 중 가장 중요도가 적은 비트 = 1)는 사용하지 마십시오. 예를 들어, 주소 0Y123456789A에서 "Y"는 홀수여서는 안 됩니다. (Y는 반드시 0, 2, 4, 6, 8, A, C 또는 E여야 합니다.)</li><li>• 모두 0 또는 모두 F는 사용하지 마십시오.</li></ul> 주소를 입력하지 않으면 어댑터의 원래 네트워크 주소가 사용됩니다.  예를 들면 다음과 같습니다.  멀티캐스트: 0123 4567 8999    브로드캐스트: FFFF FFFF FFFF 유니캐스트(합법적): 0070 4567 8999

 **참고:** 팀에서 인텔 PROSet은 다음 중 하나를 사용합니다.

- 팀에 구성된 LAA가 없는 경우 선호 1차 어댑터의 영구 MAC 주소
  - 팀에 구성된 LAA가 있는 경우 팀의 LAA
- 어댑터가 팀의 일차 어댑터이고 팀에 LAA가 있는 경우 인텔 PROSet에서는 어댑터의 LAA를 사용하지 않습니다.

## 링크 상태 이벤트 기록

이 설정은 링크 상태 변화의 기록을 사용함/사용 안함으로 설정할 때 사용됩니다. 활성화되면 링크 켜짐 또는 링크 꺼짐 변화 이벤트가 메시지를 생성하여 시스템 이벤트 기록에 출력합니다. 이 메시지에는 링크의 속도와 이중 모드가 포함됩니다. 관리자는 시스템 이벤트 로그에서 이벤트 메시지를 볼 수 있습니다.

다음과 같은 이벤트가 기록됩니다.



- 링크가 작동하고 있습니다.
- 링크의 작동이 중지되었습니다.
- 이중 모드가 일치하지 않습니다.
- 확장 트리 프로토콜이 감지되었습니다.

기본값	활성화됨
범위	활성화됨, 비활성화됨

## 낮은 지연 인터럽트

LLI를 사용하면 수신 중인 데이터 형식에 따라 네트워크 장치가 구성된 인터럽트 조절 체계를 무시할 수 있습니다. 수신 TCP 패킷이 즉시 인터럽트를 유발하도록 구성하여 시스템을 패킷을 보다 신속하게 처리할 수 있도록 합니다. 데이터 지연이 감소하면 일부 응용 프로그램이 네트워크 데이터에 보다 빠르게 액세스할 수 있습니다.

 **참고:** LLI를 사용할 경우 CPU 사용률이 증가할 수 있습니다.


헤더에 TCP PSH 플래그를 포함하는 데이터 패킷이나 지정된 TCP 포트에 LLI를 사용할 수 있습니다.

- **TCP PSH 플래그가 있는 패킷** - TCP PSH 플래그가 지정된 모든 수신 패킷이 즉시 인터럽트를 유발합니다. PSH 플래그는 전송 장치에 의해 설정됩니다.
- **TCP 포트** - 지정된 포트에서 수신되는 모든 패킷이 즉시 인터럽트를 유발합니다. 포트는 8개까지 지정할 수 있습니다.

기본값	비활성화됨
범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비활성화됨</li> <li>• PSH 플래그 기반</li> <li>• 포트 기반</li> </ul>

## NVGRE(Network Virtualization using Generic Routing Encapsulation)

NVGRE(Network Virtualization using Generic Routing Encapsulation, 일반 라우팅 캡슐화를 사용한 네트워크 가상화)는 가상화 또는 클라우드 환경 내에서 네트워크 트래픽 라우팅의 효율성을 높여줍니다. 일부 인텔® 이더넷 네트워크 장치는 NVGRE(Network Virtualization using Generic Routing Encapsulation) 처리를 수행하여 운영 체제에서 오프로드합니다. 이렇게 하면 CPU 사용률이 감소합니다.

 **참고:** 포트가 NPar 모드에 있을 때는 NVGRE(캡슐화를 사용한 작업 오프로드 설정)는 포트의 첫 번째 파티션에서만 사용할 수 있습니다.

## 성능 옵션

### 성능 프로파일

성능 프로파일은 인텔® 10GbE 어댑터에서 지원되며 이 프로파일을 사용하여 인텔® 이더넷 어댑터의 성능을 신속하게 최적화할 수 있습니다. 성능 프로파일을 선택하면 선택된 응용 프로그램에 대한 최적의 설정으로 일부 고급 설정이 자동 조정됩니다. 예를 들어 표준 서버는 두 개의 RSS(Receive-Side Scaling) 대기열만으로 최적의 성능을 제공하지만 웹 서버의 경우에는 보다 나은 확장성을 위해 더 많은 RSS 대기열이 필요합니다.

성능 프로파일을 사용하려면 Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet을 설치해야 합니다. 프로파일은 어댑터 속성 시트의 고급 탭에서 선택됩니다.

프로파일	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 표준 서버 - 이 프로파일은 일반적인 서버용으로 최적화되어 있습니다.</li> <li>• 웹 서버 - 이 프로파일은 IIS 및 HTTP 기반 웹 서버용으로 최적화되어 있습니다.</li> <li>• 가상화 서버 - 이 프로파일은 Microsoft의 Hyper-V 가상화 환경에 맞게 최</li> </ul>
------	--

	<p>적화되어 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 스토리지 서버 – 이 프로파일은 FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 또는 DCB를 통한 iSCSI 성능에 맞게 최적화되어 있습니다. 이 프로파일을 선택하면 SR-IOV와 VMQ가 비활성화됩니다.</li> <li>• 스토리지+ 가상화 – 이 프로파일은 스토리지 및 가상화 조합 요구 사항에 맞게 최적화되어 있습니다.</li> <li>• 낮은 대기 시간 – 이 프로파일은 네트워크 지연 시간을 최소화하도록 최적화되어 있습니다.</li> </ul>
--	--



**참고:**

- 일부 어댑터/운영 체제 조합에서는 몇 가지 옵션을 사용하지 못할 수도 있습니다.
- 가상화 서버 프로파일 또는 스토리지 + 가상화 프로파일을 선택했고 Hyper-V 역할을 제거한 경우에는 새 프로파일을 선택해야 합니다.

## 팀 구성 시 고려 사항

팀의 모든 구성원이 성능 프로파일을 지원하는 팀을 만들 경우 팀 생성 시점에 사용할 프로파일을 묻는 메시지가 표시됩니다. 프로파일은 팀 전체에서 동기화됩니다. 모든 팀 구성원이 지원하는 프로파일이 없는 경우 유일한 옵션은 현재 설정 사용입니다. 정상적으로 팀이 생성됩니다. 어댑터를 기존 팀에 추가하는 작업은 대부분 동일한 방법으로 동작합니다.

성능 프로파일을 지원하는 어댑터와 성능 프로파일을 지원하지 않는 어댑터를 함께 팀으로 구성하려고 하면 지원 어댑터의 프로파일이 사용자 정의 설정으로 설정되며 팀이 정상적으로 생성됩니다.

## 우선순위 및 VLAN 태깅

어댑터가 전송과 수신에 대한 우선순위 및 VLAN 태그의 삽입/제거를 오프로드할 수 있습니다.

<b>기본값</b>	우선순위 및 VLAN 활성화됨
<b>범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우선순위 및 VLAN 비활성화됨</li> <li>• 우선순위 활성화됨</li> <li>• VLAN 활성화됨</li> <li>• 우선순위 및 VLAN 활성화됨</li> </ul>

## 서비스 품질

서비스 품질(QoS)을 사용하면 어댑터가 IEEE 802.3ac 태그 프레임을 송수신할 수 있습니다. 802.3ac 태그가 달린 프레임에는 802.1p 우선 순위 태그가 달린 프레임과 802.1Q VLAN 태그가 달린 프레임이 포함됩니다. QoS를 구현하려면 어댑터를 QoS를 지원하고 그에 맞게 구성된 스위치에 어댑터를 연결해야 합니다. 우선 순위 태그가 달린 프레임을 사용하면, 실시간 이벤트를 처리하는 프로그램이 네트워크 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있습니다. 우선 순위가 높은 패킷이 우선 순위가 낮은 패킷보다 먼저 처리됩니다.

QoS를 구현하려면 802.1p QoS를 지원하고 802.1p QoS에 맞게 구성된 스위치에 어댑터가 연결되어 있어야 합니다.

QoS 태그 기능은 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet의 **고급** 탭에서 활성화 및 비활성화됩니다.

인텔 PROSet에서 QoS를 활성화하면 IEEE 802.1p/802.1Q 프레임 태그 지정을 기반으로 우선 순위를 지정할 수 있습니다.

## 수신 버퍼

수신 버퍼(데이터 세그먼트) 수를 정의합니다. 수신 버퍼는 호스트 메모리에서 할당되며 수신된 패킷을 저장하는 데 사용됩니다. 수신된 각 패킷에 수신 버퍼가 하나씩 필요하며 각 버퍼는 2KB의 메모리를 사용합니다.

수신된 트래픽의 성능이 크게 떨어지면 수신 버퍼의 수를 늘릴 수도 있습니다. 수신 성능에 문제가 없으면 어댑터에 적합한 기본 설정을 사용합니다.


기본값	512(10 기가비트 서버 어댑터) 256(선택한 기능에 따라 다른 모든 어댑터)
범위	128-4096, 64 간격(10 기가비트 서버 어댑터) 80-2048, 8 간격(다른 모든 어댑터)
권장 값	팀 구성된 어댑터: 256 IPSec 및/또는 다중 기능 사용: 352

## 수신측 크기 조정

수신측 크기 조정(RSS)을 사용하는 경우 특정 TCP 연결에 대한 모든 수신 데이터 처리가 여러 프로세서 또는 프로세서 코어 간에 공유됩니다. RSS를 사용하지 않으면 하나의 프로세서에서 모든 처리가 수행되므로 시스템 캐시의 활용도가 떨어집니다. LAN 또는 FCoE에 대해 RSS를 활성화할 수 있습니다. 첫째 사례에서는 "LAN RSS"라고 합니다. 둘째 경우에는 "FCoE RSS"라고 합니다.

### LAN RSS

LAN RSS는 특정 TCP 연결에 적용됩니다.

 **참고:** 시스템에 처리 장치가 한 개뿐인 경우에는 이 설정의 영향을 받지 않습니다.

#### LAN RSS 구성



RSS는 어댑터 속성 탭의 **고급** 탭에서 활성화됩니다. 어댑터가 RSS를 지원하지 않거나 SNPN나 SP2가 설치되어 있지 않으면 RSS 설정이 표시되지 않습니다. 시스템 환경에서 RSS가 지원되면 다음이 표시됩니다.

- **포트 NUMA 노드.** 이것은 장치의 NUMA 노드 번호입니다.
- **시작 RSS CPU.** 이 설정에서는 선호되는 시작 RSS 프로세서를 지정할 수 있습니다. 현재 프로세서가 다른 프로세서에 지정되지 않은 경우 이 설정을 변경합니다. 0에서 논리 CPU의 개수 - 1까지 설정할 수 있습니다.
- **최대 RSS CPU 수.** 이 설정에서는 어댑터에 지정된 최대 CPU 수를 지정할 수 있으며 주로 Hyper-V 환경에서 사용됩니다. Hyper-V 환경에서 이 설정을 줄이면 총 인터럽트 수가 감소하여 CPU 활용도가 낮아집니다. 기가비트 어댑터와 10 기가비트 어댑터의 기본값은 각각 8과 16입니다.
- **선호 NUMA 노드.** 이 설정에서는 네트워크 어댑터에서 생성된 메모리 할당에 사용될 선호 NUMA(Non-Uniform Memory Access) 노드를 선택할 수 있습니다. 또한 시스템은 RSS 용도로 먼저 선호 NUMA 노드에서 CPU를 사용하도록 시도합니다. NUMA 플랫폼에서의 메모리 액세스 지연은 메모리 위치에 따라 다릅니다. 가장 가까운 노드의 메모리를 할당하면 성능을 향상시킬 수 있습니다. Windows 작업 관리자에는 각 프로세서의 NUMA 노드 ID가 표시됩니다.

#### 참고:

- 이 설정은 NUMA 시스템에만 영향을 줍니다. 이 설정은 비NUMA 시스템에는 영향을 주지 않습니다.
- 시스템에 있는 NUMA 노드 수보다 큰 값을 선택하는 장치에서 가장 가까운 NUMA 노드를 선택합니다.
- **수신측 크기 조정 대기열.** 네트워크 어댑터와 CPU 간 트랜잭션을 버퍼링하는 데 사용할 공간을 결정하는 RSS 대기열 수를 구성합니다.

기본값	인텔® 10 기가비트 서버 어댑터용 대기열 2개
범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1개의 대기열은 CPU 요구량이 적을 때 사용됩니다.</li> <li>• 2개의 대기열은 처리량은 적지 않지만 CPU 요구량이 적을 때 사용됩니다.</li> <li>• 4개의 대기열은 최대의 처리량과 초당 트랜잭션 개수가 필요한 경우에 사용됩니다.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>8개 및 16개의 대기열은 인텔® 82598 기반 및 82599 기반 어댑터에서 지원됩니다.</li> </ul> <p> <b>참고:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Windows 장치 관리자용 PROSet이 설치된 경우에만 8개 및 16개의 대기열을 사용할 수 있습니다. PROSet이 설치되어 있지 않으면 4개의 대기열만 사용할 수 있습니다.</li> <li>시스템을 재부팅하려면 8개 이상의 대기열이 필요합니다.</li> </ul> <p> <b>참고:</b> 일부 어댑터에서는 몇몇 설정이 지원되지 않을 수도 있습니다.</p>
--	--

#### LAN RSS 및 팀 구성

- 팀에 있는 모든 어댑터에 대해 RSS가 활성화되어 있지 않으면 해당 팀에 대해 RSS가 비활성화됩니다.
- RSS를 지원하지 않는 어댑터를 팀에 추가하면 해당 팀에 대해 RSS가 비활성화됩니다.

#### FCoE RSS

FCoE가 설치되어 있으면 FCoE RSS가 활성화되며, 프로세서 코어들 간에 공유되는 FCoE 수신 처리에 적용됩니다.

#### FCoE RSS 구성

어댑터가 FCoE RSS를 지원하면 기본 드라이버 고급 성능 탭에서 다음 구성 설정을 보고 변경할 수 있습니다.

- FCoE NUMA 노드 카운트.** 이 설정은 할당된 FCoE 대기열이 고르게 분포될 연속 NUMA 노드의 수를 지정합니다.
- FCoE 시작 NUMA 노드.** 이 설정은 FCoE NUMA 노드 카운트 내 첫 번째 노드를 나타내는 NUMA 노드를 지정합니다.
- FCoE 시작 코어 오프셋.** 이 설정은 FCoE 대기열에 할당될 첫 번째 NUMA 노드 CPU 코어에 대한 오프셋을 지정합니다.
- FCoE 포트 NUMA 노드.** 이 설정은 물리 포트에 가장 가까이 있는 최적의 NUMA 노드 플랫폼(있는 경우)에서 가져옵니다. 이 설정은 읽기 전용이며 구성할 수 없습니다.

#### 성능 조정

인텔 네트워크 컨트롤러는 새로운 고급 FCoE 성능 조정 옵션을 제공합니다. 이러한 옵션은 NUMA 플랫폼에서 FCoE 전송/수신 대기열이 할당되는 방식을 지정합니다. 특히, 개별 대기열 유사성 할당을 위해 CPU를 선택할 수 있는 대상 NUMA 노드를 지정합니다. 특정 CPU를 선택하면 두 가지 효과가 있습니다.

- 대기열 패킷 표시 처리를 위해 원하는 인터럽트 위치를 설정합니다.
- 사용 가능한 메모리에 상대적인 대기열 위치를 설정합니다.

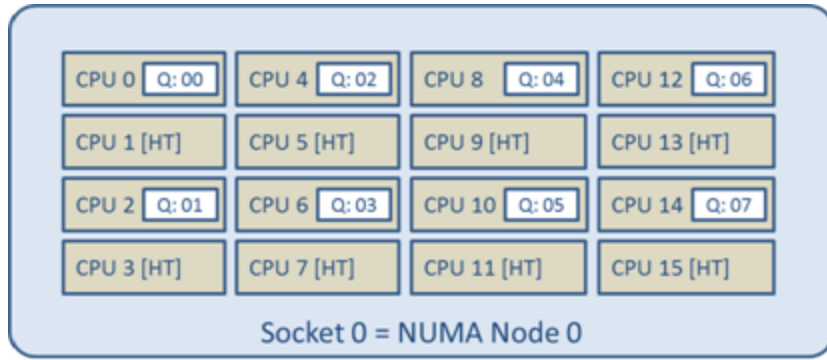
이러한 옵션은 시스템 성능을 극대화하려는 플랫폼 관리자를 위한 고급 조정 옵션입니다. 이들 옵션은 일반적으로 멀티포트 플랫폼 구성을 위한 성능 극대화를 위해 사용됩니다. 모든 포트가 동일한 기본 설치 지침(.inf 파일 등)을 공유하므로 모든 포트의 FCoE 대기열은 CPU 경합을 일으킬 수 있는 동일한 NUMA CPU 세트와 연관됩니다.

이러한 조정 옵션을 내보내는 소프트웨어는 개별 프로세서(소켓)에 대응하는 NUMA 노드를 정의합니다. BIOS가 운영 체제에 제공하는 플랫폼 ACPI 정보는 PCI 장치와 개별 프로세서의 관계를 정의하는 데 도움이 됩니다. 그러나 이 세부 정보가 현재 모든 플랫폼에서 안정적으로 제공되고 있지는 않습니다. 따라서 조정 옵션을 사용하면 예기치 않은 결과가 발생할 수 있습니다. 성능 옵션을 사용할 때 일관된 또는 예측 가능한 결과를 보증할 수 없습니다.

성능 조정 옵션은 [LAN RSS 구성](#) 섹션에 있습니다.

**예제 1:** 각 소켓 프로세서마다 8개의 코어 CPU(하이퍼 스레딩이 활성화된 경우 16개)를 제공하는 2개의 물리 소켓과 FCoE가 활성화된 듀얼 포트 인텔 어댑터가 포함된 플랫폼.

기본적으로 8개의 FCoE 대기열이 NIC 포트마다 할당됩니다. 또한 기본적으로 첫 번째 프로세서의 첫 번째(비하이퍼 스레드) CPU 코어가 유사성을 이러한 대기열에 할당하여 아래 그림과 같은 할당 모델이 형성됩니다. 이 시나리오에서, 두 포트 모두 소켓 0의 동일 CPU 세트로부터 CPU 사이클을 실행하기 위해 경쟁합니다.



CPU 할당을 위한 소켓 대기열

성능 조정 옵션을 사용하여 두 번째 포트에 대한 FCoE 대기열 연결이 경쟁하지 않는 다른 CPU 코어 세트에 지정될 수 있습니다. 다음 설정은 SW가 다른 프로세서 소켓의 CPU를 사용하도록 지정합니다.

- FCoE NUMA 노드 카운트 = 1: 단일 NUMA 노드(또는 프로세서 소켓)로부터 코어에 대기열을 할당합니다.
- FCoE 시작 NUMA 노드 = 1: 시스템의 두 번째 NUMA 노드(또는 프로세서 소켓)의 CPU 코어를 사용합니다.
- FCoE 시작 코어 오프셋 = 0: SW는 NUMA 노드(또는 프로세서 소켓)의 첫 번째 CPU 코어에서 시작합니다.

다음 설정은 SW가 동일 프로세서 소켓의 다른 CPU 세트를 사용하도록 지정합니다. 여기서는 프로세서가 16개의 비하이퍼 스레딩 코어를 지원한다고 가정합니다.

- FCoE NUMA 노드 카운트 = 1
- FCoE 시작 NUMA 노드 = 0
- FCoE 시작 코어 오프셋 = 8

**예제 2:** 여러 NUMA 노드에 대기열이 할당된 하나 이상의 포트 사용. 이 경우, 각 NIC 포트에 대해 FCoE NUMA 노드 카운트는 NUMA 노드의 해당 숫자로 설정됩니다. 기본적으로 대기열은 각 NUMA 노드로부터 고르게 할당됩니다.

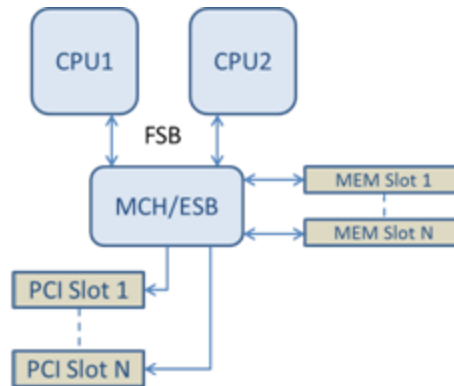
- FCoE NUMA 노드 카운트 = 2
- FCoE 시작 NUMA 노드 = 0
- FCoE 시작 코어 오프셋 = 0

**예제 3:** 디스플레이에는 주어진 어댑터 포트에 대한 FCoE 포트 NUMA 노드 설정이 2로 표시됩니다. 이것은 읽기 전용으로, SW는 PCI 장치에 가장 가까이 있는 최적의 NUMA 노드가 시스템의 세 번째 논리 NUMA 노드임을 나타냅니다. 기본적으로 SW는 해당 포트의 대기열을 NUMA 노드 0에 할당했습니다. 다음 설정은 SW가 최적의 프로세서 소켓의 CPU를 사용하도록 지정합니다.

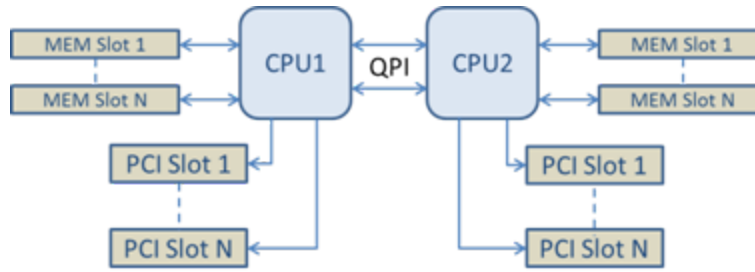
- FCoE NUMA 노드 카운트 = 1
- FCoE 시작 NUMA 노드 = 2
- FCoE 시작 코어 오프셋 = 0

이 예에서는 PCI 버스 수에 따라 플랫폼 아키텍처가 달라진다는 점과 그러한 아키텍처가 연결되는 위치를 강조하고 있습니다. 아래 그림은 두 개의 간소화된 플랫폼 아키텍처를 보여줍니다. 첫 번째는 PCI 버스 및 메모리 연결을 제공하는 단일 MCH 및/또는 ESB에 대한 액세스를 여러 CPU가 공유하는 구형 공통 FSB 스타일 아키텍처입니다. 두 번째는 CPU 프로세서가 QPI를 통해 상호 연결되고 각 프로세서 자체가 통합 MCH 및 PCI 연결을 직접 지원하는 보다 최근의 아키텍처입니다.

대기열 같은 포트 개체의 할당을 가능한 한 가장 액세스 가능성이 높도록 NUMA 노드 또는 CPU 모음에 가까이 유지하면 분명한 이점이 있습니다. PCI 장치가 활발하게 다른 소켓으로부터 떨어질 때 포트 대기열이 한 소켓의 CPU와 메모리를 사용할 경우에는 바람직하지 않은 QPI 프로세서간 버스 대역폭이 소비되는 결과가 발생할 수 있습니다. 이러한 성능 옵션을 사용할 때는 플랫폼 아키텍처를 이해하는 것이 중요합니다.



공유 단일 루트 PCI/메모리 아키텍처



분산 멀티 루트 PCI/메모리 아키텍처

**예제 4:** 사용 가능한 NUMA 노드 CPU 수가 충분하지 않아 대기열을 할당할 수 없습니다. 플랫폼이 2의 짝수 제공 개 CPU를 지원하지 않는(예: 6개 코어 지원) 프로세서를 갖는 경우, 대기열 할당 도중 SW가 한 소켓에서 CPU를 벗어나 실행되면 기본적으로 할당이 이루어질 때까지 대기열 수가 2의 제곱으로 감소합니다. 예를 들어 6 코어 프로세서가 사용될 경우 SW는 NUMA 노드가 하나뿐일 때 4개의 FCoE 대기열만 할당합니다. NUMA 노드가 여러 개 있으면 8개의 대기열 모두 생성될 수 있도록 NUMA 노드 카운트가 2보다 크거나 같은 값으로 바뀔 수 있습니다.

#### 활성 대기열 위치 결정

이러한 성능 옵션 사용자는 대기열 할당에 실제 미치는 효과를 확인하기 위해 CPU에 대한 FCoE 대기열의 유사성을 판별합니다. 이 작업은 작은 패킷 작업 부하와 I/O 애플리케이션(예: IoMeter)을 사용하여 쉽게 처리할 수 있습니다. IoMeter는 운영 체제가 제공하는 내장 성능 모니터를 사용하여 각 CPU의 CPU 활용도를 모니터합니다. 대기열 활동을 지원하는 CPU는 두드러져야 합니다. 위에서 알아본 성능 옵션을 통해 특별히 할당이 전환되도록 설정된 경우가 아니면 이 CPU가 프로세서에서 사용할 수 있는 첫 번째 비하이퍼 스레드 CPU가 되어야 합니다.

FCoE 대기열의 위치를 보다 명확히 하기 위해 애플리케이션 유사성을 동일한 또는 다른 프로세서 소켓의 격리된 CPU 세트에 할당해야 합니다. 예를 들어 임의 프로세서에 있는 유한 개의 하이퍼 스레드 CPU에서만 실행되도록 IoMeter 애플리케이션을 설정할 수 있습니다. 특정 NUMA 노드에서 대기열 할당을 지정하도록 성능 옵션이 설정된 경우, 애플리케이션 유사성을 다른 NUMA 노드로 설정할 수 있습니다. 애플리케이션 CPU 활동이 선택된 다른 프로세서 CPU로 이동하더라도 FCoE 대기열은 이동하지 않아야 하며 활동은 그러한 CPU에서 유지되어야 합니다.

## SR-IOV(단일 루트 입/출력 가상화)

SR-IOV를 사용하면 가상화 환경에서 단일 네트워크 포트가 여러 개의 가상 기능으로 나타날 수 있습니다. SR-IOV 지원 NIC를 가지고 있다면 NIC의 각 포트가 여러 개의 게스트 파티션에 가상 기능을 할당할 수 있습니다. 가상 기능은 VMM(Virtual Machine Manager)을 무시하므로 패킷 데이터가 게스트 파티션의 메모리로 직접 이동할 수 있어 처리량이 높아지고 CPU 사용률이 감소합니다. SR-IOV를 사용하면 패킷 데이터를 직접 게스트 파티션의 메모리로 옮기는 것도 가능합니다. 시스템 요구 사항은 해당 운영 체제 설명서를 참조하십시오.

필터링을 지원하는 장치의 경우, 어댑터의 장치 관리자 속성 시트의 고급 탭 가상화 아래에 있는 호스트 파티션에서 SR-IOV가 활성화됩니다. 일부 장치는 사전 부트 환경에서 SR-IOV가 활성화되어 있어야 할 수도 있습니다.

#### 참고:

- **네트워크 보안 향상을 위한 SR-IOV 구성:** 가상 환경에서, SR-IOV를 지원하는 인텔(R) 서버 어댑터에서는 가상 기능(VF)이 악성 동작의 영향을 받을 수 있습니다. 예기치 않은 소프트웨어 생성 프레임이 호스트와 가상 스위치 간 트래픽을 급증시켜 성능이 저하될 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 모든 SR-IOV 지원 포트를 [VLAN 태깅](#)에 맞게 구성하십시오. 이 구성을 이용하면 예기치 않은, 악성일 가능성이 있는 프레임을 삭제할 수 있습니다.
- SR-IOV가 정상 동작하려면 VMQ를 활성화해야 합니다.
- ANS 팀에서는 SR-IOV가 지원되지 않습니다.
- VMWare ESXi는 1GbE 포트에서 SR-IOV를 지원하지 않습니다.
- 일부 멀티포트 어댑터에는 둘 이상의 컨트롤러가 포함되어 있습니다. 이러한 어댑터의 경우 포트 하나에서 SR-IOV를 활성화해도 모든 포트에서 SR-IOV가 활성화되지 않습니다. 같은 컨트롤러에 바운딩된 포트만 활성화됩니다.
- BIOS 또는 부트 관리자에서 SR-IOV가 비활성화되어 있는 경우 인텔 PROSet에서 SR-IOV를 활성화하면 시스템을 재부팅해야 합니다.

- 어댑터가 NPar 모드에서 실행될 때 SR-IOV는 각 포트의 루트 파티션으로 제한됩니다.
- 어댑터가 NPar 모드에서 실행될 때, 가상화(SR-IOV) 설정이 어댑터의 모든 포트에 적용됩니다. 한 포트에서 가상화 설정을 변경하면 어댑터의 모든 포트에 해당 변경 내용이 적용됩니다.
- 칩셋 제한 사항으로 인해 SR-IOV는 일부 시스템 또는 슬롯만 지원합니다. 다음은 Dell EMC 서버 플랫폼의 SR-IOV 지원에 대해 간략히 소개하는 차트입니다.

### 네트워크 어댑터에서 SR-IOV 지원

NDC, LOM 또는 어댑터	40Gbe	25Gbe	10Gbe	1Gbe
인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2	예			
인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC	예			
인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz		예		
인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터		예		
인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC			예	
인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC			예	
인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC			예	
인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710			예	
인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T			예	
OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2			예	
인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC			예	아니요
인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC			예	
인텔® 이더넷 10G X710 rNDC			예	아니요
인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC			예	
인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC			예	아니요
인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터			예	
인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터			예	
인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC			예	아니요
인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC			예	아니요
인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC			예	
인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터			예	
인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz			예	
인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC				예
인텔® 기가비트 4P I350 bNDC				예
인텔® 기가비트 4P I350-t 메자닌				예
인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터				예





Dell EMC 플랫폼	OCP Mezz	랙 NDC	PCI 익스프레스 슬롯														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
R530XD			예	예	아니요												
R620			예	예	예												
R630			예	예	예												
R640		예	예	예	예												
R720XD		예	예	예	예	예	예	예	예								
R720		예	예	예	예	예	예	예	예	예							
R730			예	예	예	예	예	예	예	예							
R730XD			예	예	예	예	예	예	예								
R740		예	예	예	예	예	예	예	예	예	예						
R820		예	예	예	예	예	예	예	예	예							
R830			예	예	예	예	예	예	예								
R840		예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예				
R920		예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예				
R930			예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예				
R940		예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예
T130			아니요	아니요	아니요	아니요											
T320			아니요	아니요	예	예			예								
T330			아니요	아니요	아니요	아니요											
T420			아니요	아니요	예	예	예	예									
T430			아니요	아니요	예	예	예	예									
T440			아니요	예	예	예	예	예									
T620			예	예	아니요	예	예	예	예	예							
T630			예	아니요	예	예	예	예	예	예							
T640		예	예	예	예	예	예	예	예	예	예						

Dell EMC 플랫폼	블레이드 NDC	메자닌 슬롯	
		B	C
FC430	예	예	예
FC630	예	예	예
FC830	예	예	예
M420	예	예	예
M520	아니요	예	예
M620	예	예	예
M630	예	예	예
M630 for VRTX	예		
M640	예	예	예
M640 for VRTX	예		
M820	예	예	예
M830	예	예	예
M830 for VRTX	예		
MX740c	예	예	예
MX840c	예	예	예

지원되는 플랫폼 또는 슬롯에는 "예"가 표시됩니다. 지원되지 않는 경우에는 "아니요"가 표시됩니다. 해당 사항이 없을 때는 비어 있는 셀로 표시됩니다.

## TCP 체크섬 오프로드(IPv4 및 IPv6)

어댑터를 사용하여 수신 패킷의 TCP 체크섬을 확인하고 송신 패킷의 TCP 체크섬을 계산할 수 있습니다. 이 기능은 송수신 성능을 향상시키고 CPU 사용률을 줄여줍니다.

오프로드가 꺼진 상태에서 운영체제가 TCP 체크섬을 확인합니다.


오프로드가 켜진 상태에서 어댑터가 운영체제에 대한 확인을 완료합니다.

<b>기본값</b>	RX & TX 활성화됨
<b>범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비활성화됨</li> <li>• RX 활성화됨</li> <li>• TX 활성화됨</li> <li>• RX &amp; TX 활성화됨</li> </ul>

## TCP/IP 오프로딩 옵션

### 열 모니터링

인텔® 이더넷 컨트롤러 I350 이상 컨트롤러를 기반으로 하는 어댑터 및 네트워크 컨트롤러는 온도 데이터를 표시하고 컨트롤러 온도가 너무 높아질 경우 링크 속도를 자동으로 낮출 수 있습니다.

 **참고:** 이 기능은 장비 제조업체에서 활성화 및 구성합니다. 모든 어댑터 및 네트워크 컨트롤러에서 이 기능을 사용할 수 있는 것은 아닙니다. 사용자가 구성할 수 있는 설정은 없습니다.

## 모니터링 및 보고

Windows\* 장치 관리자용 인텔® PROSet의 링크 탭에 온도 정보가 표시됩니다. 다음과 같은 세 가지 상태일 수 있습니다.

- 온도: 정상  
정상적인 작동을 나타냅니다.
- 온도: 과열, 링크 속도 감소함  
장치의 전원 소비량 및 과열을 방지하기 위해 링크 속도가 줄어들었음을 나타냅니다.
- 온도: 과열, 어댑터 중지됨  
장치가 너무 뜨거워져서 트래픽 손상을 방지하기 위해 트래픽 전송이 중지되었음을 나타냅니다.

과열됨 이벤트가 발생하면 장치 드라이버는 시스템 이벤트 로그에 메시지를 씁니다.

## 전송 버퍼

어댑터가 시스템 메모리의 전송 패킷을 추적할 수 있도록 하는 데이터 세그먼트인 전송 버퍼의 수를 정의합니다. 각 전송 패킷에는 패킷 크기에 따라 한 개 또는 그 이상의 전송 버퍼가 필요합니다.

전송 성능 문제가 발생할 가능성이 있다고 판단되면 전송 버퍼의 수를 늘릴 수 있습니다. 전송 버퍼의 수를 늘려 전송 성능을 향상시킬 수도 있지만 그렇게 하면 전송 버퍼가 시스템 메모리를 사용하게 됩니다. 전송 성능에 문제가 없으면 기본 설정을 사용합니다. 이 기본 설정은 어댑터 유형에 따라 다릅니다.

어댑터 식별을 위한 도움말은 [어댑터 사양](#) 항목을 참조하십시오.

기본값	512(어댑터 요구 사항에 따라 다름)
범위	128-16384, 64 간격(10 기가비트 서버 어댑터) 80-2048, 8 간격(다른 모든 어댑터)

## UDP 체크섬 오프로드(IPv4 및 IPv6)

어댑터를 사용하여 수신 패킷의 UDP 체크섬을 확인하고 송신 패킷의 UDP 체크섬을 계산할 수 있습니다. 이 기능은 송수신 성능을 향상시키고 CPU 사용률을 줄여줍니다.

오프로드가 꺼진 상태에서 운영체제가 UDP 체크섬을 확인합니다.

오프로드가 켜진 상태에서 어댑터가 운영체제에 대한 확인을 완료합니다.

기본값	RX & TX 활성화됨
범위	<ul style="list-style-type: none"><li>• 비활성화됨</li><li>• RX 활성화됨</li><li>• TX 활성화됨</li><li>• RX &amp; TX 활성화됨</li></ul>

## 링크 대기

드라이버가 링크 상태를 보고하기 전에 자동 협상이 성공할 때까지 기다리는지 여부를 결정합니다. 이 기능이 비활성화되면 드라이버가 자동 협상을 기다리지 않습니다. 이 기능이 활성화되면 드라이버가 자동 협상을 기다립니다.

이 기능이 켜지고 속도가 자동 검색으로 설정되지 않은 경우 드라이버는 링크가 연결될 때까지 잠시 기다렸다가 링크 상태를 보고합니다.

기능이 **자동 검색**으로 설정된 경우 이 기능은 드라이버 설치 시 어댑터 유형과 속도에 따라 **온**이나 **오프**로 자동 설정됩니다. 설정은 다음과 같습니다.

- "자동" 속도를 가진 구리 인텔 기가비트 어댑터의 경우 오프입니다.
- 강제 속도와 이중 모드를 가진 구리 인텔 기가비트 어댑터의 경우 온입니다.
- "자동" 속도를 가진 광섬유 인텔 기가비트 어댑터의 경우 온입니다.

<b>기본값</b>	자동 검색
<b>범위</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 켜짐</li> <li>• 해제</li> <li>• 자동 검색</li> </ul>

## VLAN 탭

VLAN 탭을 사용하여 VLAN을 생성, 수정 및 삭제할 수 있습니다. 이 탭을 표시하고 기능을 사용하려면 고급 네트워크 서비스를 설치해야 합니다.

## 가상 LAN

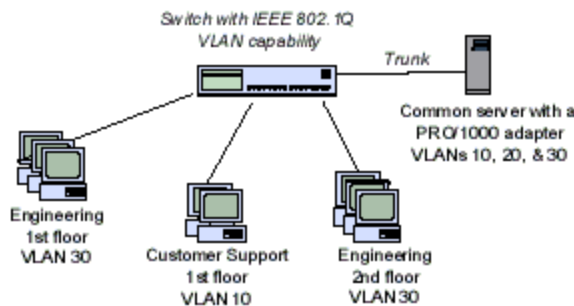
### 개요



#### 참고:

- VLAN을 사용하려는 Windows\* 사용자는 인텔 고급 네트워킹 서비스 및 Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet을 설치해야 합니다.
- Windows 10 시스템에 인텔 ANS 팀 또는 VLAN을 만들기 전에 최신 Microsoft\* Windows\* 10 업데이트를 설치해야 합니다. Windows 10 시스템에서 이전 소프트웨어/드라이버 릴리스로 만든 모든 인텔 ANS 팀 또는 VLAN은 손상되어 업그레이드할 수 없습니다. 설치 관리자는 이러한 기존 팀과 VLAN을 제거합니다.
- Microsoft Windows Server 2012 R2는 인텔 고급 네트워크 서비스(인텔 ANS)를 지원하는 마지막 Windows Server 운영 체제입니다. 인텔 ANS는 Microsoft Windows Server 2016 이상에서 지원되지 않습니다.
- 인텔 ANS VLAN은 Microsoft의 LBFO(Load Balancing and Failover) 팀과 호환되지 않습니다. 인텔® PROSet은 LBFO 팀이 인텔 ANS VLAN에 추가되지 못하도록 막습니다. 시스템이 불안정해질 수 있으므로 이미 인텔 ANS VLAN의 일부인 포트는 LBFO 팀에 추가하면 안 됩니다.

VLAN(가상 LAN)은 동일한 실제 LAN에 있는 것처럼 통신하는 장치 모음을 가리킵니다. 모든 포트 집합(스위치에 있는 모든 포트 포함)을 VLAN으로 간주할 수 있습니다. LAN 세그먼트는 물리적으로 연결된 하드웨어에 의해 제한되지 않습니다.



VLAN은 논리적 워크그룹으로 컴퓨터를 그룹화하는 기능을 제공합니다. 따라서 건물, 캠퍼스 또는 회사 네트워크에 걸쳐 지역적으로 분산된 서버에 클라이언트를 연결할 때 네트워크 관리를 쉽게 할 수 있습니다.


보통 VLAN은 같은 부서에 근무하지만 다른 위치에 있는 동료, 같은 프로토콜을 실행하는 사용자 그룹 또는 합작 프로젝트에 참여하는 팀으로 이루어집니다.

네트워크에서 VLAN을 사용하면 다음이 가능합니다.

- 네트워크 성능 개선
- 브로드캐스트 스톰 제한
- LAN 구성 업데이트(추가, 이동 및 변경) 개선
- 보안 문제 최소화
- 관리 작업을 쉽게 실행

## 기타 고려 사항

- **네트워크 보안 향상을 위한 SR-IOV 구성:** 가상 환경에서, SR-IOV를 지원하는 인텔(R) 서버 어댑터에서는 가상 기능(VF)이 악성 동작의 영향을 받을 수 있습니다. 예기치 않은 소프트웨어 생성 프레임이 호스트와 가상 스위치 간 트래픽을 급증시켜 성능이 저하될 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 모든 SR-IOV 지원 포트를 VLAN 태깅에 맞게 구성하십시오. 이 구성을 이용하면 예기치 않은, 악성일 가능성이 있는 프레임을 삭제할 수 있습니다.
- IEEE VLAN 구성원(복수 VLAN)을 설정하려면 어댑터가 IEEE 802.1Q VLAN 가능 스위치에 연결되어 있어야 합니다.
- VLAN과 팀 구성 기능은 함께 사용할 수 있습니다(어댑터가 둘 다 지원하는 경우). 이런 경우에는 팀을 정의한 후 VLAN을 설정할 수 있습니다.
- 각 어댑터 또는 팀에 대해 태그 없는 VLAN을 하나만 설정할 수 있습니다. 태그 없는 VLAN을 설치하기 전에 최소 한 개의 태그 있는 VLAN이 있어야 합니다.

 **중요:** IEEE 802.1Q VLAN을 사용할 경우 VLAN을 사용하는 어댑터와 스위치 간의 VLAN ID 설정이 일치해야 합니다.

## Microsoft Windows\*에서 IEEE VLAN 구성:

Microsoft\* Windows\*에서는 인텔® PROSet을 사용하여 VLAN을 설정하고 구성해야 합니다. 자세한 정보를 보려면 이 창의 목차(왼쪽) 부분에서 인텔 PROSet을 선택하십시오.



### 주의:

- 인텔 제품이 아닌 네트워크 어댑터를 포함하는 팀에는 VLAN을 사용할 수 없습니다.
- VLAN을 추가하거나 제거하려면 인텔 PROSet을 사용하십시오. 네트워크 및 전화 접속 연결 대화 상자를 사용하여 VLAN을 사용하도록 또는 사용하지 않도록 설정해서는 안 됩니다. 그렇지 않으면 VLAN 드라이버가 올바르게 작동하지 않을 수도 있습니다.



### 참고:

- VLAN ID 키워드는 지원됩니다. VLAN ID는 스위치에 구성된 VLAN ID와 일치해야 합니다. VLAN이 있는 어댑터는 IEEE 802.1Q를 지원하는 네트워크 장치에 연결해야 합니다.
- VLAN 한 개의 고급 탭에서 설정을 변경하는 경우 해당 포트를 사용하는 모든 VLANS의 설정이 변경됩니다.
- 대부분의 환경에서 네트워크 포트당 또는 팀당 최대 64개의 VLAN을 설정할 수 있습니다.
- VMQ가 활성화된 어댑터와 팀에서는 ANS VLAN이 지원되지 않습니다. 그러나 VMQ를 사용한 VLAN 필터링은 Microsoft Hyper-V VLAN 인터페이스를 통해 지원됩니다. 자세한 내용은 [Microsoft\\* Hyper-V\\* 환경에서 인텔® 네트워크 어댑터 사용](#)을 참조하십시오.
- 하위 파티션과 그 상위 파티션에서 다른 VLAN 태그를 가질 수 있습니다. 그러한 설정은 서로 분리되며 다르거나 동일할 수 있습니다. 상위 및 하위의 VLAN 태그가 동일해야 하는 유일한 인스턴스는 상위 및 하위 파티션이 해당 VLAN을 통해 서로 통신할 수 있기를 원하는 경우입니다. 자세한 내용은 [Microsoft\\* Hyper-V\\* 환경에서 인텔® 네트워크 어댑터 사용](#)을 참조하십시오.

## IEEE 태그가 달린 VLAN 설정

1. 어댑터 속성 창에서 **VLAN** 탭을 클릭합니다.
2. **새로 만들기**를 클릭합니다.
3. 만들 VLAN의 이름과 ID 번호를 입력합니다.  
이 VLAN ID는 스위치의 VLAN ID와 같아야 합니다. 스위치가 많은 ID를 지원하지 않지만 유효한 ID 범위는 1 - 4094입니다. VLAN 이름은 정보 제공용으로만 사용되며 스위치의 이름과 일치하지 않아도 됩니다. VLAN 이름은 256자로 제한됩니다.




**참고:** VLAN ID 0과 1은 보통 다른 용도로 예약되어 있습니다.

4. **OK**를 클릭합니다.


컴퓨터 관리 창의 네트워크 어댑터 아래에 VLAN 항목이 표시됩니다.

VLAN에 추가할 각 어댑터에 대해 이러한 단계를 완료합니다.

 **참고:** VLAN을 사용하도록 팀을 구성하면 네트워크 연결 패널의 팀 개체 아이콘이 팀 연결이 끊긴 것으로 표시됩니다. IP 주소나 서브넷 마스크 변경과 같이 TCP/IP를 변경할 수 없습니다. 그러나 장치 관리자를 통해 팀 구성원을 추가 또는 제거하거나 팀 유형을 변경하는 등 팀을 구성할 수 있습니다.

#### 태그 없는 VLAN 설정

각 어댑터 또는 팀에 대해 태그 없는 VLAN을 하나만 설정할 수 있습니다.

 **참고:** 태그 없는 VLAN은 최소 한 개의 태그 있는 VLAN이 이미 존재해야 만들 수 있습니다.

1. 어댑터 속성 창에서 **VLAN** 탭을 클릭합니다.
2. **새로 만들기**를 클릭합니다.
3. **태그 없는 VLAN** 상자를 선택합니다.
4. 만들 VLAN의 이름을 입력합니다.  
VLAN 이름은 정보 제공용으로만 사용되며 스위치의 이름과 일치하지 않아도 됩니다. 이 이름은 256자로 제한됩니다.
5. **OK**를 클릭합니다.

## VLAN 제거

1. **VLAN** 탭에서 제거할 VLAN을 선택합니다.
2. **삭제**를 클릭합니다.
3. **예**를 클릭하여 확인합니다.

## 팬텀 팀 및 팬텀 VLAN 제거

팀에 속한 모든 어댑터를 물리적으로 제거하거나 장치 관리자를 통해 먼저 어댑터를 제거하지 않고 시스템에서 VLAN을 물리적으로 제거하면 팬텀 팀이나 팬텀 VLAN이 장치 관리자에 나타납니다. 팬텀 팀이나 팬텀 VLAN을 제거하는 방법은 두 가지가 있습니다.

#### 장치 관리자를 통해 팬텀 팀 또는 팬텀 VLAN 제거

다음 지침에 따라 장치 관리자에서 팬텀 팀이나 팬텀 VLAN을 제거합니다.

1. 장치 관리자에서 팬텀 팀이나 팬텀 VLAN을 두 번 클릭합니다.
2. 설정 탭을 클릭합니다.
3. 팀 제거 또는 VLAN 제거를 선택합니다.

#### savresdx.vbs 스크립트를 사용하여 팬텀 팀 또는 팬텀 VLAN 제거

Windows Server의 경우 savresdx.vbs 스크립트는 드라이버 업데이트 패키지에서 해당 Windows 폴더의 WMI 디렉토리에 있습니다. DOS 명령 상자에서 "cscript savresdx.vbs removephantoms"를 입력하십시오.

#### 팬텀 장치의 작성 방지

팬텀 장치의 작성을 방지하려면 시스템에서 어댑터를 물리적으로 제거하기 전에 다음 단계를 수행해야 합니다.

1. 팀 속성 대화 상자에서 설정 탭을 사용하여 팀에서 어댑터를 제거합니다.
2. 어댑터 속성 대화 상자에서 VLAN 탭을 사용하여 어댑터에서 VLAN을 제거합니다.
3. 장치 관리자에서 어댑터를 제거합니다.

핫 교체 시나리오의 경우 이러한 단계를 수행할 필요가 없습니다.

## 팀 구성 탭

팀 구성 탭을 사용하여 어댑터 팀을 생성, 수정 및 삭제할 수 있습니다. 이 탭을 표시하고 기능을 사용하려면 고급 네트워크 서비스를 설치해야 합니다.

## 어댑터 팀 구성

인텔® 고급 네트워크 서비스(인텔® ANS) 팀 구성을 사용하면 그룹화하는 방식으로 시스템의 여러 어댑터를 이용할 수 있습니다. ANS 팀은 포용 및 로드 밸런싱 같은 기능을 사용하여 처리량과 안정성을 늘릴 수 있습니다.

팀을 만들거나 팀 구성원을 추가하기 전에 각각의 팀 구성원이 비슷하게 구성되었는지 확인하십시오. 이 때 확인해야 할 설정에는 VLAN과 QoS 패킷 태깅, 점보 패킷 및 다양한 오프로드가 포함됩니다. 복수 어댑터 모델이나 어댑터 버전을 사용할 때는 각 어댑터마다 기능이 다르기 때문에 특히 주의하십시오.

### 구성 노트

- Windows 10 시스템에 인텔 ANS 팀 또는 VLAN을 만들기 전에 최신 Microsoft\* Windows\* 10 업데이트를 설치해야 합니다. Windows 10 시스템에서 이전 소프트웨어/드라이버 릴리스로 만든 모든 인텔 ANS 팀 또는 VLAN은 손상되어 업그레이드할 수 없습니다. 설치 관리자는 이러한 기존 팀과 VLAN을 제거합니다.
- Microsoft\* Windows Server\* 2012 R2는 인텔 고급 네트워크 서비스(인텔 ANS)를 지원하는 마지막 Windows Server 운영 체제입니다. 인텔 ANS는 Microsoft Windows Server 2016 이상에서 지원되지 않습니다.
- Linux에서 팀을 구성하려면 지원되는 Linux 커널에서 사용할 수 있는 채널 연결을 사용합니다. 자세한 내용은 커널 소스 안에 있는 채널 본딩 설명서를 참조하십시오.
- 모든 운영체제에서 모든 팀 유형을 사용할 수 있는 것은 아닙니다.
- 모든 어댑터에 대해 최신 드라이버를 사용하십시오.
- 인텔 X710/XL710 기반 장치와 인텔® I350 기반 장치를 모두 포함하는 팀은 생성할 수 없습니다. 이러한 장치는 팀에서 상호 호환되지 않으며, 팀 설정 중에 차단됩니다. 이전에 생성한 팀 중 해당 장치를 모두 포함하는 팀은 업그레이드 시 제거됩니다.
- NDIS 6.2에서는 새로운 RSS 데이터 구조와 인터페이스가 도입되었습니다. 이 때문에 NDIS 6.2 RSS를 지원하는 어댑터와 그렇지 않은 어댑터가 함께 포함된 팀에서는 RSS를 활성화할 수 없습니다.
- 팀에 Hyper-V 가상 NIC가 연결된 경우 기본 또는 2차 어댑터를 변경할 수 없습니다.
- 공통 기능 집합을 제공하기 위해 인텔 PROSet을 지원하지 않는 어댑터가 팀에 추가되는 경우 하드웨어 오프로딩과 같은 일부 고급 기능이 자동으로 비활성화됩니다.
- 서비스(장애 복구)를 받기 위해 기본 어댑터를 반환할 때 데이터 손실을 방지하려면 팀 구성된 어댑터에 연결된 스위치 포트에서 STP(Spanning Tree Protocol)를 비활성화해야 합니다. 또는 어댑터에서 활성화 지연을 구성하는 방법으로도 STP를 사용할 때 데이터 손실을 막을 수 있습니다. 팀 속성의 고급 탭에서 활성화 지연 시간을 설정합니다.
- 어댑터가 FCoE(Fibre Channel over Ethernet)/데이터 센터 브리징(DCB) 사용 가능 어댑터가 없는 팀에 추가되면 FCoE/(DCB)이 자동으로 비활성화됩니다.

### ANS 팀 구성

ANS(Advanced Network Services) 구성 요소 기능인 ANS 팀 구성을 사용하면 그룹화하는 방식으로 시스템의 복수 어댑터를 이용할 수 있습니다. ANS 팀은 포용 및 로드 밸런싱 같은 기능을 사용하여 처리량과 안정성을 늘릴 수 있습니다.



#### 참고:

- 수신 로드 밸런싱(RLB)을 사용할 때는 NLB가 작동하지 않습니다. 이는 NLB와 iANS가 모두 서버의 멀티캐스트 MAC 주소를 설정하려고 하므로 ARP 테이블 불일치가 발생하기 때문입니다.
- 인텔® 10기가비트 AF DA 이중 포트 서버 어댑터 팀 구성은 유사한 어댑터 유형 및 모델 또는 직접 부착 연결을 사용하는 스위치에 대해서만 지원됩니다.

#### 팀 만들기


1. Windows 장치 관리자를 실행합니다.
2. **네트워크 어댑터**를 확장합니다.
3. 팀 구성원인 어댑터 중 하나를 두 번 클릭합니다.  
어댑터 속성 대화 상자가 나타납니다.
4. **팀 탭**을 클릭합니다.
5. **다른 어댑터가 있는 팀**을 클릭합니다.
6. **새로운 팀**을 클릭합니다.
7. 팀 이름을 입력한 후 **다음**을 클릭합니다.



8. 팀에 포함하려는 모든 어댑터의 확인란을 클릭한 후 **다음**을 클릭합니다.
9. 팀 모드를 선택한 후 **다음**을 클릭합니다.
10. **마침**을 누릅니다.

팀 속성과 설정이 표시된 팀 속성 창이 표시됩니다.

팀이 만들어지면 컴퓨터 관리 창의 네트워크 어댑터 범주에 가상 어댑터로 표시됩니다. 또한 팀 이름은 팀 구성원인 모든 어댑터의 어댑터 이름 앞에 표시됩니다.

 **참고:** 팀에 VLAN을 설정하려면 먼저 팀을 만들어야 합니다.

기존 팀에서 어댑터 추가 또는 제거

 **참고:** 링크 작동이 중지된 상태에서 팀 구성원을 제거해야 합니다.


1. 컴퓨터 관리 창에 나열된 팀을 두 번 클릭해서 팀 속성 대화 상자를 엽니다.
2. **설정** 탭을 클릭합니다.
3. **팀 수정, 어댑터** 탭을 차례로 클릭합니다.
4. 팀 구성원이 될 어댑터를 선택합니다.
  - 팀에 추가할 어댑터의 확인란을 누릅니다.
  - 팀에서 제거할 어댑터의 확인란 선택을 취소합니다.
5. **OK**를 클릭합니다.

팀 이름 바꾸기

1. 컴퓨터 관리 창에 나열된 팀을 두 번 클릭해서 팀 속성 대화 상자를 엽니다.
2. **설정** 탭을 클릭합니다.
3. **팀 수정, 이름** 탭을 차례로 클릭합니다.
4. 새 팀 이름을 입력한 후 **확인**을 클릭합니다.

팀 제거

1. 컴퓨터 관리 창에 나열된 팀을 두 번 클릭해서 팀 속성 대화 상자를 엽니다.
2. **설정** 탭을 클릭합니다.
3. 제거할 팀을 선택한 후 **팀 제거**를 클릭합니다.
4. 메시지가 나타나면 **예**를 클릭합니다.

 **참고:** 팀에 포함된 어댑터의 VLAN 또는 QoS 우선 순위를 정의한 경우에는 독립 실행형 모드로 복귀할 때 이를 다시 지정해야 합니다.

어댑터 교체 시의 팀 구성 및 VLAN 고려 사항

특정 슬롯에 어댑터를 설치한 후 Windows에서는 같은 유형의 다른 모든 어댑터를 새 어댑터로 처리합니다. 설치된 어댑터를 제거했다가 다른 슬롯에 다시 끼워도 해당 어댑터가 새 어댑터로 인식됩니다. 아래 지침을 주의 깊게 따라야 합니다.

1. 인텔 PROSet을 엽니다.
2. 어댑터가 팀에 속한 경우에는 팀에서 어댑터를 제거합니다.
3. 서버를 종료하고 전원 케이블을 분리합니다.
4. 어댑터에서 네트워크 케이블을 분리합니다.
5. 케이스를 열고 어댑터를 제거합니다.
6. 바꿀 어댑터를 끼웁니다. 동일 슬롯을 사용하십시오. 그렇지 않으면 해당 어댑터가 새 어댑터로 인식됩니다.
7. 네트워크 케이블을 다시 연결합니다.
8. 케이스를 닫고 전원 케이블을 다시 연결한 다음 서버 전원을 켭니다.
9. 인텔 PROSet을 열고 어댑터를 사용할 수 있는지 확인합니다.

## Microsoft\* 로드 밸런싱 및 장애 조치(LBFO) 팀

인텔 ANS 팀 및 VLAN은 Microsoft의 LBFO 팀과 호환되지 않습니다. 인텔® PROSet은 LBFO 팀 구성원이 인텔 ANS 팀 또는 VLAN에 추가되지 못하도록 차단합니다. 시스템이 불안정해질 수 있으므로 이미 인텔 ANS 팀 또는 VLAN의 일부인 포트를 LBFO 팀에 추가해서는 안 됩니다. LBFO 팀의 VLAN 또는 ANS 팀 구성원을 사용하는 경우 다음 절차를 수행하여 구성을 복원합니다.

1. 시스템을 재부팅합니다.
2. LBFO 팀을 제거합니다. LBFO 팀 생성에 실패하더라도 재부팅 후 서버 관리자가 LBFO가 활성화되었으며 LBFO 인터페이스가 'NIC 팀 구성' GUI에 있는 것으로 보고합니다.
3. LBFO 팀의 VLANs와 ANS 팀을 제거하고 다시 생성합니다. 이 단계는 선택적이지만(LBFO 팀이 제거되면 모든 바인딩이 복원됨) 반드시 수행하는 것이 좋습니다.



### 참고:

- 인텔 AMT 지원 포트를 LBFO 팀에 추가하는 경우 LBFO 팀에서 포트를 대기로 설정하지 마십시오. 포트를 대기로 설정하는 경우 AMT 기능을 잃을 수 있습니다.
- DCB(데이터 센터 브리징)은 Microsoft Server LBFO 팀과 호환되지 않습니다. DCB가 설치되어 있는 경우에는 인텔 10G 포트를 사용하여 LBFO 팀을 생성하지 마십시오. LBFO 팀에 10G 포트가 포함되어 있는 경우 DCB를 설치하지 마십시오. DCB와 LBFO를 같은 포트에서 사용하면 설치 실패와 영구적 링크 손실이 발생할 수 있습니다.

### 게스트 가상 머신 내에서 인텔 ANS 팀 및 VLAN 사용

인텔 ANS 팀과 VLAN은 다음 게스트 가상 머신에서만 지원됩니다.

호스트\게스트 VM	Microsoft Windows Server 2012 R2 VM
Microsoft Windows Hyper-V	LBFO
Linux 하이퍼바이저(Xen 또는 KVM)	LBFO ANS VLAN
VMware ESXi	LBFO ANS VLAN

## 지원되는 어댑터

팀 구성 옵션은 인텔 서버 어댑터에서 지원됩니다. 다른 제조업체의 특정 어댑터 또한 지원됩니다. Windows 기반 컴퓨터를 사용할 경우에는 인텔 PROSet에 나타나는 어댑터가 팀에 포함될 수 있습니다.



**참고:** 어댑터 팀 구성을 사용하려면 시스템에 적어도 하나의 인텔 서버 어댑터가 있어야 합니다. 모든 어댑터는 동일한 스위치나 허브에 연결되어야 합니다.

### 장치 팀 구성을 방해할 수 있는 조건

팀 생성 또는 수정 중에 사용 가능 팀 유형 목록과 사용 가능 장치 목록에 모든 팀 유형 또는 장치가 포함되지 않을 수 있습니다. 이 문제는 다음과 같은 여러 조건으로 인해 야기될 수 있습니다.

- 장치가 원하는 팀 유형을 지원하지 않거나 팀 구성을 전혀 지원하지 않습니다.
- 운영 체제가 원하는 팀 유형을 지원하지 않습니다.
- 팀을 함께 구성하려는 장치가 다른 드라이버 버전을 사용합니다.
- 인텔 PRO/100 장치와 인텔 10GbE 장치를 팀으로 구성하려고 합니다.
- TOE(TCP Offload Engine) 가능 장치는 ANS 팀에 추가될 수 없고 사용 가능한 어댑터 목록에 나타나지 않습니다.
- 인텔® 액티브 관리 기술(인텔® AMT) 지원 장치를 어댑터 오류 포용(AFT), 스위치 오류 포용(SFT) 및 적응 로드 밸런싱(ALB) 팀에 추가할 수 있습니다. 다른 모든 팀 유형은 지원되지 않습니다. 인텔 AMT 지원 장치를 팀에 대한 일차 어댑터로 지정해야 합니다.
- 이 장치의 MAC 주소는 LAA(Locally Administered Address) 고급 설정으로 덮어씁니다.
- 장치에서 FCoE(Fiber Channel over Ethernet) 부트가 활성화되었습니다.

- 장치가 데이터 센터 탭에서 "OS 제어"를 선택했습니다.
- 장치에 바인딩된 가상 NIC가 있습니다.
- 이 장치는 Microsoft\* 로드 밸런싱 및 장애 조치(LBFO) 팀의 일부입니다.

## 팀 구성 모드

[어댑터 오류 포용\(AFT\)](#) - 서버의 네트워크 연결에 대한 자동 중복을 제공합니다. 1차 어댑터에 장애가 발생하면 2차 어댑터가 기능을 대신 수행합니다. AFT는 팀 당 2-8개의 어댑터를 지원합니다. 이 팀 구성 유형은 어떤 허브 또는 스위치와도 작동합니다. 모든 팀 구성원이 같은 서브넷에 연결되어 있어야 합니다.

- [스위치 오류 포용\(SFT\)](#) - 별도의 스위치에 연결된 두 어댑터 간 장애 조치를 제공합니다. SFT는 팀 당 두 개의 어댑터를 지원합니다. SFT 모드로 팀을 만들 때는 STP(Spanning Tree Protocol)를 사용해야 합니다. SFT 팀이 생성될 때 활성화 지연 시간은 60초로 자동 설정됩니다. 이 팀 구성 유형은 어떠한 스위치 또는 허브에나 작동합니다. 모든 팀 구성원이 같은 서브넷에 연결되어 있어야 합니다.
- [적응 로드 밸런싱\(ALB\)](#) - 전송 트래픽과 어댑터 내결함성 간의 로드 밸런싱을 조정하는 기능을 제공합니다. Microsoft\* Windows 운영 체제에서는 ALB 팀의 수신 로드 밸런싱(RLB) 기능을 사용할 수도 있고 사용하지 않을 수도 있습니다.
- [가상 머신 로드 밸런싱\(VMLB\)](#) - 팀 인터페이스에 연결된 가상 머신 간의 전송 및 수신 트래픽 로드 밸런싱과 함께 스위치 포트, 케이블 또는 어댑터 장애 시 내결함성을 제공합니다. 이 팀 구성 유형은 어떠한 스위치 또는 허브에나 작동합니다.
- [정적 링크 통합\(SLA\)](#) - 2-8개 어댑터로 구성된 팀의 송수신 처리량을 늘립니다. 이 팀 유형은 이전 소프트웨어 릴리스의 Fast EtherChannel\*/Link Aggregation(FEC) 및 Gigabit EtherChannel\*/Link Aggregation(GEC) 팀 유형을 대체합니다. 이 유형에는 어댑터 내결함성과 로드 밸런싱(라우팅된 프로토콜만 해당)도 포함됩니다. 이 팀 유형을 사용하려면 인텔 링크 통합, Cisco\* FEC 또는 GEC나 IEEE 802.3ad 정적 링크 통합 기능을 갖는 스위치가 필요합니다.

정적 모드에서 실행되는 링크 통합 팀의 모든 어댑터는 동일한 속도로 실행되어야 하며 정적 링크 통합 가능 스위치에 연결해야 합니다. 정적 링크 집계 팀에 있는 어댑터의 속도가 다른 경우 팀 속도는 최하위 공통 요소에 따라 다릅니다.

- [IEEE 802.3ad 동적 링크 통합](#) - 다양한 속도의 어댑터로 구성되면서 동적 링크 통합을 사용하는 팀을 하나 이상 만듭니다. 정적 링크 통합 팀과 같이, 동적 802.3ad 팀의 송수신 처리량을 높이고 내결함성을 제공합니다. 이 팀 유형을 사용하려면 IEEE 802.3ad 표준을 온전히 지원하는 스위치가 필요합니다.



### 중요:

- 모든 어댑터에 대해 최신 드라이버를 사용하십시오.
- 팀을 만들거나 팀 구성원을 추가/제거하거나 팀 구성원의 고급 설정을 변경하기 전에 각각의 팀 구성원이 비슷하게 구성되었는지 확인하십시오. 이 때 확인해야 할 설정에는 VLAN과 QoS 패킷 태깅, 점보 프레임 및 다양한 오프로드가 포함됩니다. 인텔 PROSet의 **고급** 탭에서 이러한 설정을 사용할 수 있습니다. **복수 어댑터 모델이나 어댑터 버전을 사용할 때는 각 어댑터마다 기능이 다르기 때문에 특히 주의하십시오.**
- 팀 구성원마다 고급 기능을 다르게 구현하면 장애 조치와 팀 기능이 영향을 받습니다. 팀 구현 문제를 피하려면 다음과 같이 하십시오.
  - 유형과 모델이 비슷한 어댑터로 구성된 팀을 만드십시오.
  - 어댑터를 추가하거나 고급 기능을 변경한 후에는 팀을 다시 로드하십시오. 팀을 다시 로드하는 방법 중 하나는 새로운 1차 어댑터를 선택하는 것입니다. 팀이 다시 구성되는 동안 네트워크 연결이 일시적으로 끊어질 수도 있지만 팀의 네트워크 주소 지정 스키마는 유지됩니다.

## 1차 및 2차 어댑터

같은 기능(AFT, SFT, ALB(RLB 포함))의 스위치가 필요하지 않은 팀 구성 모드는 1차 어댑터를 사용합니다. RLB를 제외한 이러한 모드 모두에서 1차 어댑터에서만 트래픽을 수신합니다. RLB는 ALB 팀에서 기본적으로 사용됩니다.


1차 어댑터에 장애가 발생하면 다른 어댑터가 기능을 대신 수행합니다. 셋 이상의 어댑터를 사용할 경우 1차 어댑터에 장애가 발생할 때 특정 어댑터로 기능을 대신 수행하려면 2차 어댑터를 지정해야 합니다. 인텔 AMT 지원 장치가 팀의 일부이면 팀에 대한 일차 어댑터로 지정해야 합니다.

두 가지 유형의 1차 어댑터와 2차 어댑터가 있습니다.

- **기본 1차 어댑터:** 기본 1차 어댑터를 지정하지 않으면 소프트웨어가 가장 용량이 큰 어댑터(모델 및 속도)가 1차 어댑터로 작동하도록 선택합니다. 장애 조치가 발생하면 다른 어댑터가 1차 어댑터가 됩니다. 원래 1차 어댑터의 문제가 해결되더라도 대부분의 모드에서는 트래픽이 자동으로 원래의 기본 1차 어댑터로 복원되지 않습니다. 하지만 어댑터는 1차 어댑터가 아닌 어댑터로 팀에 합류합니다.
- **선호하는 1차/2차 어댑터:** 인텔 PROSet에서 선호하는 어댑터를 지정할 수 있습니다. 정상적인 조건에서는 1차 어댑터가 모든 트래픽을 처리합니다. 2차 어댑터는 1차 어댑터에 장애가 발생한 경우 폴백 트래픽을 수신합니다. 선호하는 1차 어댑터에 장애가 발생했다가 나중에 활성 상태로 복원되면 자동으로 제어권이 선호하는 1차 어댑터에게 넘어갑니다. 1차 및 2차 어댑터를 지정하면 SLA 및 IEEE 802.3ad 동적 팀에 추가적인 이점이 없지만, 이렇게 하면 팀에서 기본 어댑터의 MAC 주소를 사용할 수 있습니다.

## Windows에서 선호하는 1차/2차 어댑터 지정

1. 팀 속성 대화 상자의 **Settings** 탭에서 **Modify Team**을 클릭합니다.
2. **Adapters** 탭에서 어댑터를 선택합니다.
3. **Set Primary** 또는 **Set Secondary**를 클릭합니다.

 **참고:** 2차 어댑터를 지정하기 전에 1차 어댑터를 먼저 지정해야 합니다.

4. **OK**를 클릭합니다.

인텔 PROSet의 **Team Configuration** 탭에 있는 Priority 열에 어댑터의 선호 설정이 나타납니다. "1"은 선호 1차 어댑터를, "2"는 선호 2차 어댑터를 나타냅니다.

### 장애 조치 및 장애 복구

포트 또는 케이블 장애로 인해 링크가 실패하면 장애 조치를 제공하는 팀 유형이 계속해서 트래픽을 송수신합니다. 장애 조치가 처음에 실패한 링크에서 양호한 링크로 트래픽을 전송합니다. 원래 어댑터에서 링크가 복구되면 장애 복구가 발생합니다. 활성화 지연 설정(장치 관리자의 팀 속성에서 고급 탭에 있음)을 사용하여 활성화되기 전까지 어댑터의 장애 조치 기간을 지정할 수 있습니다. 원래 어댑터의 링크가 복구될 때 팀이 장애 복구를 수행하지 않게 할 경우 장애 복구 허용 설정을 비활성화됨으로 설정할 수 있습니다(장치 관리자의 팀 속성에서 고급 탭에 있음).

## 어댑터 오류 포용(AFT)

어댑터 오류 포용(AFT)은 백업 어댑터에 트래픽 로드를 다시 분산시켜 어댑터, 케이블, 스위치 또는 포트의 장애로 인한 링크 장애를 자동 복구합니다.

장애는 자동으로 감지되며 장애가 감지되자마자 트래픽 경로 재지정이 발생합니다. AFT의 목적은 사용자 세션의 연결이 끊기지 않을 만큼 빠르게 로드가 다시 분산되도록 하는 것입니다. AFT는 어댑터를 팀당 두 개에서 여덟 개까지 지원합니다. 하나의 활성 팀 구성원만 트래픽을 송수신합니다. 이 주 연결(케이블, 어댑터 또는 포트)에 장애가 발생하면 보조 또는 백업 어댑터가 대신합니다. 장애 조치 후 사용자가 지정한 1차 어댑터에 대한 연결이 복원되면 자동으로 제어권이 해당 1차 어댑터로 다시 넘어갑니다. 자세한 내용은 [1차 및 2차 어댑터](#)를 참조하십시오.

팀 생성 시 기본 모드는 AFT입니다. 이 모드는 로드 밸런싱을 제공하지 않습니다.


### 참고

- ALB 팀을 사용하려면 스위치가 팀 구성용으로 설정되어 있지 않고 스페닝 트리 프로토콜이 서버의 NIC 또는 LOM에 연결된 스위치 포트에 대해 꺼져 있어야 합니다.
- AFT 팀의 모든 구성원은 동일 서브넷에 연결되어야 합니다.

## 스위치 오류 포용(SFT)

스위치 오류 포용(SFT)은 두 스위치에 연결된 팀의 두 NIC만 지원합니다. SFT에서 한 어댑터는 1차 어댑터이고 다른 어댑터는 2차 어댑터입니다. 정상 작동 중에는 2차 어댑터가 대기 모드에 있습니다. 대기 모드에 있는 어댑터는 비활성화된 상태로 장애 조치가 발생할 때까지 대기하고 이 때 어댑터는 트래픽을 전송하거나 수신하지 않습니다. 1차 어댑터의 연결이 손실되면 2차 어댑터가 자동으로 연결됩니다. SFT 팀이 생성될 때 활성화 지연 시간은 60초로 자동 설정됩니다.

SFT 모드에서 팀을 구성하는 두 개의 어댑터는 서로 다른 속도에서 작동합니다.

 **참고:** SFT 팀을 사용하려면 스위치가 팀 구성용으로 설정되어 있지 않고 STP가 켜져 있어야 합니다.

#### 구성 모니터링

SFT 팀과 최대 5개 IP 주소 간의 모니터링을 설정할 수 있습니다. 따라서 스위치 외에서 발생한 링크 장애를 감지할 수 있습니다. 중요하다고 간주하는 일부 클라이언트의 연결 가능 상태를 보장할 수 있습니다. 1차 어댑터와 모니터링된 IP 주소의 연결이 모두 끊길 경우에는 팀에 2차 어댑터가 사용됩니다.

### 적응/수신 로드 밸런싱(ALB)

적응 로드 밸런싱(ALB)은 데이터 트래픽 로드를 여러 실제 채널에 동적으로 분산하는 방법입니다. ALB의 목적은 전체 대역폭과 끝 스테이션 성능을 개선하는 것입니다. ALB에서는 서버에서 스위치까지 여러 링크가 제공되며 서버에서 실행 중인 중간 드라이버가 로드 밸런싱 기능을 수행합니다. ALB 아키텍처는 레이어 3 정보를 활용하여 최적의 서버 전송 로드 분산을 달성합니다.

ALB는 실제 채널 중 하나를 주 채널로 지정하고 다른 모든 실제 채널을 보조 채널로 지정하여 구현됩니다. 서버에서 나가는 패킷은 모든 실제 채널을 사용할 수 있지만 들어오는 패킷은 주 채널만 사용할 수 있습니다. 수신 로드 밸런싱(RLB)이 사용하도록 설정된 경우에는 IP 수신 트래픽의 균형을 조정합니다. 중간 드라이버는 각 어댑터에서 송신 및 전송 로딩을 분석하고 대상 주소를 기반으로 어댑터 전송률의 균형을 잡습니다. ALB 및 RLB로 구성된 어댑터 팀은 포용 기능도 제공합니다.

#### 참고:

- ALB 팀을 사용하려면 스위치가 팀 구성용으로 설정되어 있지 않고 스페닝 트리 프로토콜이 서버의 네트워크 어댑터에 연결된 스위치 포트에 대해 꺼져 있어야 합니다.
- NetBEUI 및 IPX\* 같은 프로토콜을 사용할 때에는 ALB가 트래픽 로드 균형을 조정하지 않습니다.
- 속도가 다른 어댑터로 구성된 ALB 팀을 만들 수도 있습니다. 로드의 균형은 어댑터 성능과 채널 대역폭에 따라 조정됩니다.
- ALB 및 RLB 팀의 모든 구성원은 동일 서브넷에 연결되어야 합니다.
- 수신 로드 밸런싱을 사용하도록 설정된 팀에서는 가상 NIC를 만들 수 없습니다. 팀에서 가상 NIC를 만든 경우 수신 로드 밸런싱 기능이 자동으로 비활성화됩니다.

### 가상 머신 로드 밸런싱

가상 머신 로드 밸런싱(VMLB)은 팀 인터페이스에 연결된 가상 머신 간의 전송 및 수신 트래픽 로드 밸런싱과 함께 스위치 포트, 케이블 또는 어댑터 장애 시 내결함성을 제공합니다.

드라이버는 각 구성원 어댑터에 대한 전송 및 수신 로드를 분석하고 구성원 어댑터들 간 트래픽 균형을 조정합니다. VMLB 팀에서는 각 가상 머신이 해당 TX 및 RX 트래픽에 대한 하나의 팀 구성원과 연관됩니다.

팀에 하나의 가상 NIC만 연결되거나 Hyper-V가 제거되면 VMLB 팀이 AFT 팀처럼 기능합니다.

#### 참고:

- VMLB는 NetBEUI와 일부 IPX\* 트래픽과 같은 비 라우트 프로토콜을 밸런싱하지 않습니다.
- VMLB는 어댑터 포트를 팀당 두 개에서 여덟 개까지 지원합니다.
- 속도가 다른 어댑터로 구성된 VMLB 팀을 만들 수도 있습니다. 로드는 어댑터의 기능의 최하위 공통 요소와 채널의 대역폭에 따라 밸런싱됩니다.
- VMLB 팀에는 인텔 AMT 지원 어댑터를 사용할 수 없습니다.

### 정적 링크 집계

정적 링크 집계(SLA)는 ALB와 매우 비슷하며 여러 실제 채널을 하나의 논리 채널로 결합합니다.

이 모드는 다음 스위치와 함께 사용할 수 있습니다.

- 채널 모드가 "on"으로 설정된 Cisco EtherChannel 가능 스위치
- 인텔의 Link Aggregation 가능 스위치
- 기타 정적 802.3ad 가능 스위치

#### 참고:

- 정적 링크 집계 팀의 모든 어댑터는 같은 속도로 실행되고 정적 링크 집계 가능 스위치에 연결되어야 합니다. 정적 링크 집계 팀에 있는 어댑터의 속도가 다른 경우 팀 속도는 스위치에 따라 다릅니다.
- 정적 링크 집계 팀을 사용하려면 스위치가 정적 링크 집계 팀 구성용으로 설정되어 있고 스페닝 트리 프로토콜이 꺼져 있어야 합니다.
- SLA 팀에는 인텔 AMT 지원 어댑터를 사용할 수 없습니다.

### IEEE 802.3ad: 동적 링크 집계

IEEE 802.3ad는 IEEE 표준입니다. 팀은 2 - 8개의 어댑터를 포함할 수 있습니다. 반드시 802.3ad 스위치를 사용해야 합니다. 동적 모드에서는 집계팀이 스위치 간에 이동할 수 있습니다. IEEE 802.3ad에 맞게 구성된 어댑터 팀은 내결함성과 로드 균형 조정의 장점도 제공합니다. 802.3ad에서는 모든 프로토콜의 로드 균형이 조정될 수 있습니다.

동적 모드는 복수 집계자(Aggregator)를 지원하는데, 집계자는 같은 스위치에 연결된 포트 속도로 형성됩니다. 예를 들어, 팀에는 1 Gbps와 10 Gbps에서 실행되는 어댑터가 포함될 수 있지만 두 집계자는 각 속도에 대해 하나씩 형성됩니다. 또한 한 스위치에는 1Gbps 포트가 연결되고 두 번째 스위치에는 1Gbps와 10Gbps 조합의 포트가 연결된 팀의 경우 세 개의 집계자가 형성됩니다. 즉, 하나는 첫 번째 스위치에 연결된 모든 포트를, 다른 하나는 두 번째 스위치에 연결된 1Gbps 포트를, 세 번째는 두 번째 스위치에 연결된 10Gbps 포트를 포함합니다.

#### 참고:

- IEEE 802.3ad 팀을 사용하려면 스위치가 IEEE 802.3ad(Link Aggregation) 팀 구성용으로 설정되어 있고 STP가 꺼져 있어야 합니다.
- 선택한 집계자는 집계 팀에 있는 모든 어댑터의 링크가 사라질 때까지 남아 있습니다.
- 일부 스위치의 경우에는 IEEE 802.3ad 구성에서 구리 및 광섬유 어댑터가 동일한 통합자에 속할 수 없습니다. 시스템에 구리 및 광섬유 어댑터가 설치되어 있으면 스위치는 구리 어댑터를 한 통합자에서 구성하고 광섬유 기반 어댑터는 다른 통합자에서 구성할 수 있습니다. 이러한 행동을 경험하면, 최상의 성능을 위해 구리 또는 광섬유 기반 어댑터 중 하나를 사용해야 합니다.
- DLA 팀에는 인텔 AMT 지원 어댑터를 사용할 수 없습니다.

#### 시작하기 전에

- 스위치가 IEEE 802.3ad 표준을 완벽하게 지원하는지 확인하십시오.
- 해당 스위치 설명서를 검토하여 포트 종속성이 있는지 확인하십시오. 일부 스위치는 쌍을 이루어야만 주 포트에서 시작됩니다.
- 속도와 이중 모드 설정을 점검하여 어댑터와 스위치가 전이중 모드에서 실행하는지, 강제 모드로 실행되는지 아니면 자동 협상 모드로 설정되어 있는지 확인하십시오. 어댑터와 스위치 둘 다 같은 속도와 이중 모드 구성을 지켜야 합니다. 전이중 모드 요구 사항은 IEEE 802.3ad 사양: <http://standards.ieee.org/>. 필요하다면 어댑터를 스위치에 연결하기 전에 속도나 이중 모드 설정을 변경하십시오. 팀을 만든 후에 속도와 이중 모드 설정을 변경할 수도 있지만 설정이 적용될 때까지는 케이블을 분리하는 것이 좋습니다. 네트워크에 활성 링크가 있을 때 설정을 변경하면, 간혹 스위치나 서버가 변경된 속도 또는 이중성 설정을 제대로 인식하지 못할 수도 있습니다.
- VLAN을 구성할 경우에는 해당 스위치 설명서를 점검하여 VLAN 호환성과 관련된 주의 사항을 확인하십시오. 모든 스위치가 동시에 동적 802.3ad 팀과 VLAN을 지원하는 것은 아닙니다. VLAN을 설정할 경우에는 어댑터를 스위치에 연결하기 전에 어댑터의 팀 구성 및 VLAN 설정을 구성하십시오. 스위치가 활성 집계자를 만든 후에 VLAN을 설정하면 VLAN 기능이 영향을 받습니다.

### 팬텀 팀 및 팬텀 VLAN 제거

팀에 속한 모든 어댑터를 물리적으로 제거하거나 장치 관리자를 통해 먼저 어댑터를 제거하지 않고 시스템에서 VLAN을 물리적으로 제거하면 팬텀 팀이나 팬텀 VLAN이 장치 관리자에 나타납니다. 팬텀 팀이나 팬텀 VLAN을 제거하는 방법은 두 가지가 있습니다.

#### 장치 관리자를 통해 팬텀 팀 또는 팬텀 VLAN 제거

다음 지침에 따라 장치 관리자에서 팬텀 팀이나 팬텀 VLAN을 제거합니다.

1. 장치 관리자에서 팬텀 팀이나 팬텀 VLAN을 두 번 클릭합니다.
2. 설정 탭을 클릭합니다.
3. 팀 제거 또는 VLAN 제거를 선택합니다.

#### 팬텀 장치의 작성 방지

팬텀 장치의 작성을 방지하려면 시스템에서 어댑터를 물리적으로 제거하기 전에 다음 단계를 수행해야 합니다.

1. 팀 속성 대화 상자에서 설정 탭을 사용하여 팀에서 어댑터를 제거합니다.
2. 어댑터 속성 대화 상자에서 VLAN 탭을 사용하여 어댑터에서 VLAN을 제거합니다.
3. 장치 관리자에서 어댑터를 제거합니다.

핫 교체 시나리오의 경우 이러한 단계를 수행할 필요가 없습니다.

## 전원 관리 탭

인텔® PROSet **전원 관리** 탭은 장치 관리자의 표준 Microsoft Windows\* 전원 관리 탭을 대체합니다. 표준 Windows 전원 관리 기능은 인텔 PROSet 탭에 포함되었습니다.

#### 참고:

- 전원 관리 탭에 표시되는 옵션은 어댑터 및 시스템에 따라 다릅니다. 어댑터에 따라 일부 옵션이 표시되지 않을 수도 있습니다. BIOS 또는 운영체제 설정에서 시스템의 깨우기 기능을 사용하도록 설정해야 할 수 있습니다. 특히 S5 상태에서 깨우기("전원 꺼짐 상태에서 깨우기"라고도 함)의 경우 별도의 설정이 필요합니다.
- 인텔® 10 기가비트 네트워크 어댑터는 전원 관리를 지원하지 않습니다.
- 시스템에 관리 엔진이 있는 경우 WoL이 비활성화된 경우에도 링크 LED가 계속 켜져 있을 수 있습니다.
- 어댑터가 NPar 모드에서 실행될 때 전원 관리는 각 포트의 루트 파티션으로 제한됩니다.

## 전원 옵션

인텔 PROSet 전원 관리 탭에는 어댑터의 전원 소비를 제어하는 여러 가지 설정이 포함되어 있습니다. 예를 들어, 케이블 연결이 끊긴 경우 어댑터의 전원 소비를 줄이도록 어댑터를 설정할 수 있습니다.

### 케이블이 분리된 경우 절전 또는 대기 중 링크 속도 감소

LAN 케이블이 어댑터에서 분리되고 링크가 없을 때 어댑터가 전력 소모량을 줄이도록 합니다. 어댑터가 다시 연결되면 어댑터 전원 사용이 정상 상태(전체 전원 사용)로 돌아옵니다.

일부 어댑터에서 하드웨어 기본값 옵션을 사용할 수 있습니다. 이 옵션을 선택하면 시스템 하드웨어에 따라 기능이 활성화/비활성화됩니다.

<b>기본값</b>	기본값은 운영체제 및 어댑터에 따라 다릅니다.
<b>범위</b>	범위는 운영체제 및 어댑터에 따라 다릅니다.

## 에너지 효율적인 이더넷

에너지 효율적인 이더넷(EEE) 기능으로 인해 장치는 네트워크 트래픽 버스트 사이에 저전력 휴면 상태가 될 수 있습니다. 전원을 절약하려면 링크의 양 끝단 모두에서 EEE를 활성화해야 합니다. 데이터를 전송해야 할 때 링크의 양 끝단 모두 전체 전원을 재개해야 합니다. 이러한 전환으로 인해 약간의 네트워크 대기 시간이 초래될 수 있습니다.

#### 참고:

- EEE 링크의 양 끝단 모두 자동으로 링크 속도를 협상해야 합니다.
- 10Mbps에서는 EEE가 지원되지 않습니다.

## Wake on LAN 옵션

컴퓨터를 원격으로 깨우는 기능은 컴퓨터 관리라는 측면에서 매우 중요한 발전입니다. 이 기능은 지난 몇 년 동안 전원을 원격으로 켜는 단순한 기능에서 다양한 장치와 운영체제(OS)의 전원 상태와 상호 작용할 수 있는 복잡한 기능으로 발전해 왔습니다.

Microsoft Windows Server는 ACPI 가능 운영 체제입니다. Windows는 전원 꺼짐(S5) 상태에서 깨우기를 지원하지 않고 대기(S3) 또는 최대 절전 모드(S4)에서의 깨우기만 지원합니다. 시스템을 종료하면 인텔 어댑터를 비롯한 ACPI 장치도 종료됩니다. 이로 인해 어댑터 원격 깨우기 기능이 비활성화됩니다. 하지만 일부 ACPI 인식 컴퓨터의 BIOS에는 운영체제를 무시하고 S5 상태의 시스템을 깨울 수 있도록 지원하는 설정이 있습니다. S5 상태의 시스템을 깨울 수 있도록 지원하는 BIOS 설정이 없는 ACPI 컴퓨터는 해당 운영 체제를 사용할 때 대기 상태에서만 깨울 수 있습니다.

인텔 PROSet 전원 관리 탭에는 **Wake on Magic Packet** 및 **Wake on Directed Packet** 설정이 포함되어 있습니다. 이러한 설정은 대기 상태의 시스템을 깨우는 패킷 유형을 제어합니다.

일부 어댑터의 경우 인텔 PROSet의 전원 관리 탭에 **전원 끄기 상태의 Wake on Magic Packet**라는 설정이 포함되어 있습니다. APM 전원 관리 모드에서 Magic Packet\*을 사용하여 종료 상태의 시스템을 명시적으로 깨우려면 이 설정을 활성화하십시오.

### 참고:

- Wake on Directed Packet 기능을 사용하려면 먼저 BootUtil을 사용하여 EEPROM에서 WoL을 활성화해야 합니다.
- **Reduce speed during standby**를 사용하도록 설정하면 **Wake on Magic Packet** 및/또는 **Wake on directed packet**을 활성화해야 합니다. 이러한 옵션 모두를 비활성화하면 대기 중에 어댑터에서 전원이 제거됩니다.
- **전원 끄기 상태의 Wake on Magic Packet**은 이 옵션에 영향을 받지 않습니다.

## WoL 지원 장치

다음과 같은 경우를 제외하고 [모든 장치](#)에서 모든 포트에 Wake on LAN을 지원합니다.

장치	WoL을 지원하는 어댑터 포트
인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터	포트 1만
인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-4 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-2 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710	포트 1만
인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터	지원되지 않음
인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2	지원되지 않음
인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz	지원되지 않음
인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터	지원되지 않음
인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터	지원되지 않음



## 연결 시 깨우기

컴퓨터가 대기 모드에 있는 동안 네트워크가 연결되면 컴퓨터를 깨웁니다. 기능을 활성화/비활성화하거나 운영체제가 기본 값을 사용하도록 지정할 수 있습니다.



### 참고:

- 동축 케이블 기반 인텔 어댑터가 1기가비트의 속도만 알리면 어댑터가 D3 상태에서 1기가비트 링크를 식별하지 못하므로 이 기능을 사용할 수 없게 됩니다.
- 링크 켜기 이벤트로 시스템을 깨우려면 S3/S4를 시작할 때 네트워크 케이블의 연결을 끊어야 합니다.

기본값	비활성화됨
범위	비활성화됨 OS 제어 강제

## 원격 웨이크업

원격 깨우기 기능을 사용해 서버를 저전력 상태 또는 전원이 꺼진 상태에서 깨울 수 있습니다. Wake On LAN을 사용하는 경우 시스템의 전원을 끄면 네트워크 인터페이스는 대기 전력을 사용해 특수하게 설계된 패킷의 수신을 대기합니다. 이러한 패킷을 수신하면 서버의 전원이 켜집니다.

### ACPI(Advanced Configuration and Power Interface)

ACPI는 다양한 전원 상태를 지원합니다. 각 상태마다 다른 전원 수준(전원이 완전히 켜진 수준에서 전원이 완전히 꺼진 수준까지)을 나타내고 각 중간 상태마다 부분적인 전원 수준이 있습니다.

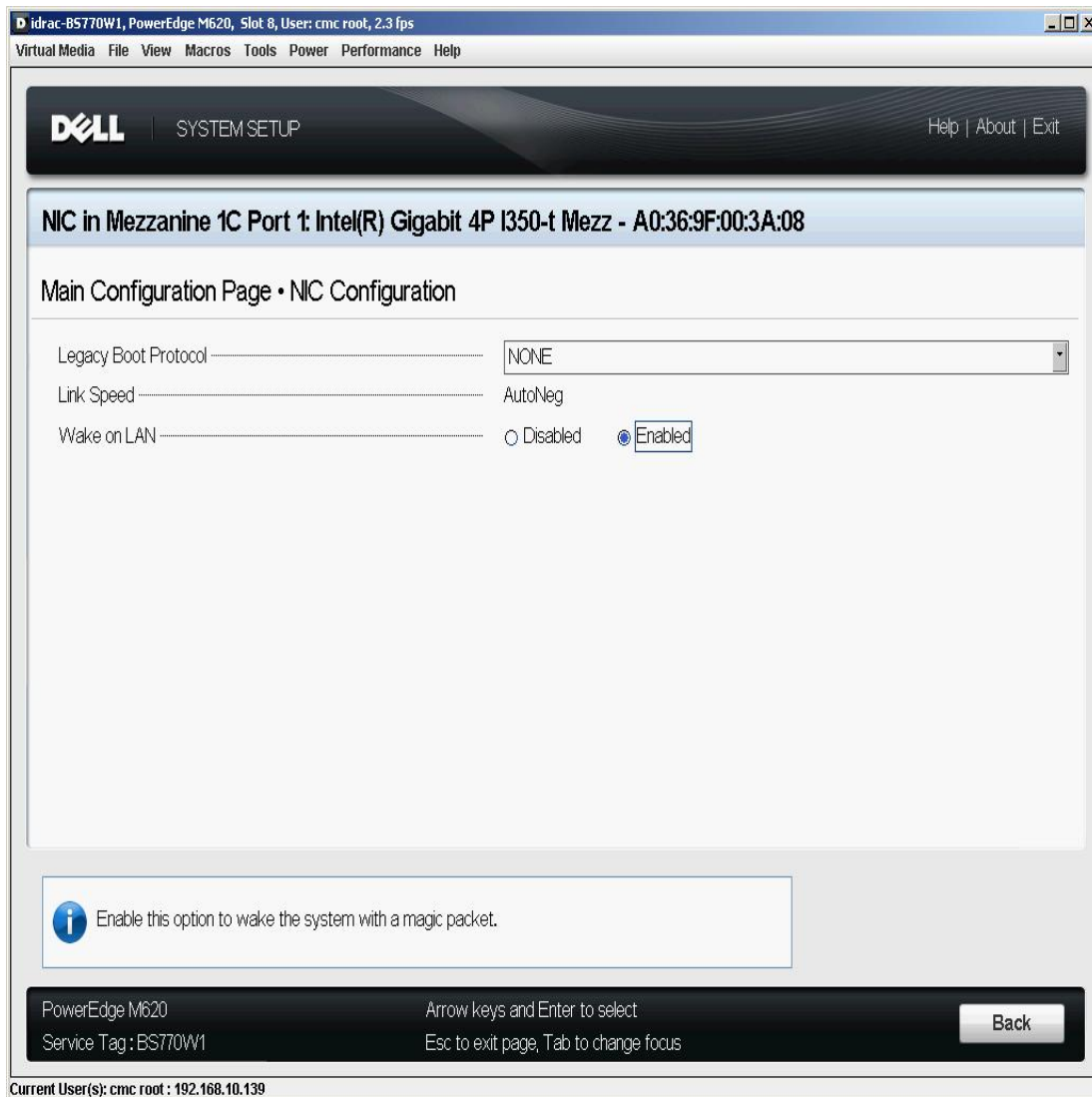
## ACPI 전원 상태

전원 상태	설명
S0	전원이 켜져 있고 완벽하게 작동할 수 있습니다.
S1	시스템이 낮은 전원 모드(휴면 모드)에 있습니다. CPU 시계는 정지되었지만 RAM은 켜져 있고 계속해서 새로 고쳐집니다.
S2	S1과 비슷하지만 CPU 전원이 제거됩니다.
S3	RAM을 사용한 일시 중지(대기 모드)입니다. 대부분의 구성 요소가 종료됩니다. RAM은 계속해서 작동합니다.
S4	디스크를 사용한 일시 중지(절전 모드)입니다. 메모리의 내용이 디스크 드라이브에 스와핑되었다가 시스템이 깰 때 RAM에 다시 로드됩니다.
S5	전원이 꺼져 있습니다.

### 전원 꺼짐 상태에서부터 깨우기 사용

전원 꺼짐 상태에서 시스템을 깨우려면 시스템 설정에서 사용 설정해야 합니다.

1. System Setup으로 이동합니다.
2. 포트를 선택하고 Configuration으로 이동합니다.
3. Wake on LAN을 지정합니다.



#### 깨우기 주소 패턴

원격 깨우기 기능은 사용자가 선택할 수 있는 다양한 패킷 유형으로 시작할 수 있는데, 이는 Magic Packet 형식으로 제한되지 않습니다. 지원되는 패킷 유형에 대한 자세한 내용은 [운영 체제 설정](#) 절을 참조하십시오.

인텔 어댑터의 깨우기 기능은 운영체제에서 보낸 패킷을 기반으로 합니다. Windows의 경우에는 인텔 PROSet을 사용하여 드라이버를 다음 설정으로 구성할 수 있습니다. Linux\*의 경우에는 ethtool\* 유틸리티를 통해 WoL이 제공됩니다. ethtool에 대한 자세한 내용은 다음 웹 사이트를 참조하십시오: <http://sourceforge.net/projects/gkernel>.

- Wake on Directed Packet - 이더넷 헤더에 있는 어댑터 이더넷 주소를 포함하는 패킷이나 IP 헤더에서 어댑터에 대해 지정된 IP 주소를 포함하는 패킷만 받아들입니다.
- Wake on Magic Packet - 연속해서 16회 반복되는 어댑터 MAC 주소를 포함하는 패킷만 받아들입니다.
- Wake on Directed Packet 및 Wake on Magic Packet - 방향 지정된 패킷 및 Magic Packet의 패킷을 허용합니다.

"Wake on Directed Packet"을 선택하면 어댑터는 어댑터에 지정된 IP 주소를 쿼리하는 ARP(Address Resolution Protocol) 패킷도 받아들일 수 있습니다. 하나의 어댑터에 여러 IP 주소가 지정된 경우 운영체제에서 지정된 주소를 쿼리하는 ARP 패킷을 보낼 때 깨우기를 요청할 수 있습니다. 하지만 어댑터는 목록의 첫번째 IP 주소(대개는 어댑터에 지정된 첫번째 주소임)를 쿼리하는 ARP 패킷에 응답해서만 깨워집니다.

## 슬롯

일부 마더보드는 특정 슬롯을 통해서만 원격 깨우기(S5 상태에서 원격으로 깨우기)를 지원합니다. 원격 깨우기 지원에 대한 자세한 내용은 해당 시스템과 함께 제공된 설명서를 참조하십시오.

## 전원

최신 인텔 PRO 어댑터는 3.3V이며 일부는 12V이기도 합니다. 두 슬롯 모두에 잘 맞습니다.

3.3V 대기 전원 공급 장치는 설치된 인텔 PRO 어댑터 각각에 0.2A 이상을 공급할 수 있어야 합니다. BootUtil 유틸리티로 어댑터의 원격 깨우기 기능을 끄면 어댑터 당 대략 50 밀리암페어(.05 amps) 정도의 전원이 절약됩니다.

### 운영체제 설정

## Microsoft Windows 제품

Windows Server는 ACPI 가능 운영 체제입니다. 이 운영 체제는 대기 모드를 제외하고는 전원이 꺼진 상태에서부터 원격 깨우기를 지원하지 않습니다. 시스템을 종료하면 인텔 PRO 어댑터를 비롯한 ACPI 장치도 종료됩니다. 이로 인해 어댑터 원격 깨우기 기능이 비활성화됩니다. 하지만 일부 ACPI 인식 컴퓨터의 BIOS에는 운영체제를 무시하고 S5 상태의 시스템을 깨울 수 있도록 지원하는 설정이 있습니다. S5 상태의 시스템을 깨울 수 있도록 지원하는 BIOS 설정이 없는 ACPI 컴퓨터는 해당 운영 체제를 사용할 때 대기 상태에서만 깨울 수 있습니다.

일부 어댑터의 경우 인텔 PROSet의 **전원 관리** 탭에 전원 끄기 상태의 Wake on Magic Packet 설정이 포함되어 있습니다. APM 전원 관리 모드에서 매직 패킷을 사용하여 종료 상태의 시스템을 명시적으로 깨우려면 이 확인란을 선택하여 이 설정을 활성화하십시오. 자세한 내용은 인텔 PROSet 도움말을 참조하십시오.

ACPI를 인식하는 Windows 버전에서는 인텔 PROSet의 고급 설정 탭에 Wake on Settings 설정이 포함됩니다. 이 설정은 대기 상태의 시스템을 깨우는 패킷 유형을 제어합니다. 자세한 내용은 인텔 PROSet 도움말을 참조하십시오.

인텔 PROSet이 설치되어 있지 않으면 다음 절차를 따라야 합니다.

1. 장치 관리자를 열고 **전원 관리** 탭으로 이동한 후 "**이 장치로 컴퓨터를 대기 상태에서 빠져 나오게 함**"을 선택합니다.
2. **고급** 탭에서 "**Wake on Magic packet**" 옵션을 '사용'으로 설정합니다.

인텔 PROSET 없이 S5에서 빠져 나오게 하려면, **고급 탭**에서 "**PME 사용**"을 '사용'으로 설정합니다.

## 기타 운영 체제

원격 깨우기 기능은 [Linux](#)에서도 지원됩니다.

## Windows PowerShell\*용 IntelNetCmdlets 모듈 구성

Windows PowerShell용 IntelNetCmdlets 모듈은 시스템에 있는 인텔® 이더넷 어댑터와 장치를 구성 및 관리할 수 있는 여러 개의 cmdlet을 포함합니다. 여러 cmdlet와 해당하는 설명이 나온 전체 목록을 보려면 Windows PowerShell 프롬프트에 **get-help IntelNetCmdlets**를 입력합니다. 각 cmdlet의 자세한 사용 정보는 Windows PowerShell 프롬프트에 **get-help <cmdlet\_name>**을 입력하십시오.

 **참고:** 온라인 도움말(get-help -online)이 지원되지 않습니다.

드라이버 및 PROSet 설치 프로세스 중에 Windows PowerShell 모듈 확인란을 선택하여 IntelNetCmdlets 모듈을 설치합니다. Import-Module cmdlet를 사용해 새 cmdlet를 가져옵니다. 새로 가져온 cmdlet에 액세스하려면 Windows PowerShell을 다시 시작해야 할 수도 있습니다.

Import-Module cmdlet를 사용하려면 경로를 지정해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
PS c:\> Import-Module -Name "C:\Program Files\Intel\Wired Networking\IntelNetCmdlets"
```



**참고:** Import-Module 명령 끝에 백슬래시("\")를 추가하면 가져오기 작업이 수행되지 않습니다. Microsoft Windows\* 10과 Windows Server\* 2016에서는 자동 완성 기능으로 인해 끝에 백슬래시가 추가됩니다. 자동 완성 기능을 사용하는 경우 Import-Module 명령을 입력할 때는 명령이 실행되도록 Return을 누르기 전에 경로 끝에 있는 백슬래시를 삭제합니다.

Import-Module cmdlet에 대한 자세한 내용은 Microsoft TechNet을 참조하십시오.

## IntelNetCmdlets 사용을 위한 시스템 요구 사항

- Microsoft\* Windows PowerShell\* 버전 2.0
- .NET 버전 2.0

## 네트워크 보안 향상을 위한 SR-IOV 구성

가상 환경에서, SR-IOV를 지원하는 인텔® 서버 어댑터에서는 가상 기능(VF)이 악성 동작의 영향을 받을 수 있습니다. 예기치 않은 소프트웨어 생성 프레임이 호스트와 가상 스위치 간 트래픽을 급증시켜 성능이 저하될 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 모든 SR-IOV 지원 포트를 [VLAN 태깅](#)에 맞게 구성하십시오. 이 구성을 이용하면 예기치 않은, 악성일 가능성이 있는 프레임을 삭제할 수 있습니다.

## Microsoft\* Windows PowerShell\*을 통한 인텔 PROSet 설정 변경

Windows PowerShell용 IntelNetCmdlets 모듈을 사용해 인텔 PROSet 설정을 변경할 수 있습니다.



**참고:**

- 어댑터가 ANS 팀에 연결되어 있는 경우 Windows PowerShell\*에서 Set-NetAdapterAdvanceProperty cmdlet를 사용하거나 인텔에서 제공하지 않는 기타 cmdlet를 사용해 설정을 변경하지 마십시오. 설정을 변경하면 팀에서 해당 어댑터를 사용한 트래픽 전달이 중단될 수 있습니다. 이는 사용자에게 성능 저하 또는 ANS 팀에서 어댑터가 비활성화된 것으로 보일 수 있습니다. 설정을 다시 이전 상태로 변경하거나 ANS 팀에서 어댑터를 제거했다가 다시 추가하면 이 문제를 해결할 수 있습니다.
- Get-IntelNetAdapterStatus -Status General cmdlet은 "링크 가동 중 -이 장치가 가능한 최대 속도로 연결되어 있지 않음" 상태를 보고 할 수 있습니다. 그러한 경우 장치가 자동 협상으로 설정되어 있으면 장치의 링크 파트너 속도를 장치의 최대 속도로 조정할 수 있습니다. 장치가 자동 협상으로 설정되어 있지 않은 경우에는 장치의 속도를 수동으로 조정할 수 있지만, 이 경우 링크 파트너가 동일한 속도로 설정되도록 해야 합니다.

## 어댑터 구성 설정 저장 및 복원

저장 및 복원 명령줄 도구를 사용하면 현재 어댑터 및 팀 설정을 독립 실행형 파일(예: USB 드라이브의 파일)에 백업 조치로 복사할 수 있습니다. 하드 드라이브 오류가 발생한 경우 대부분의 이전 설정을 다시 설치할 수 있습니다.

네트워크 구성 설정을 복원하는 시스템에는 저장이 수행된 시스템과 같은 구성이 있어야 합니다.




**참고:**

- 어댑터 설정(ANS 팀 및 VLAN 포함)만 저장됩니다. 어댑터 드라이버는 저장되지 않습니다.
- 스크립트를 사용하여 한 번만 복원하십시오. 여러 번 복원하면 구성이 불안정해질 수 있습니다.
- 복원 작업에는 구성을 저장했을 때와 동일한 OS가 필요합니다.
- SaveRestore.ps1 스크립트를 실행하려면 Windows\* 장치 관리자용 인텔® PROSet이 설치되어 있어야 합니다.
- 64비트 OS가 실행되는 시스템에서는 SaveRestore.ps1 스크립트 실행 시 32비트(x86) 버전이 아닌 64비트 버전 Windows PowerShell을 실행해야 합니다.

## 명령줄 구문

```
SaveRestore.ps1 -Action save|restore [-ConfigPath] [-BDF]
```

SaveRestore.ps1의 명령줄 옵션은 다음과 같습니다.

옵션	설명
-Action	필수. 유효한 값: save   restore.  <b>save</b> 옵션은 기본 설정에서 변경된 어댑터 및 팀 설정을 저장합니다. 결과 파일로 복원할 때 해당 파일에 포함되지 않은 설정은 모두 기본값으로 간주됩니다.  <b>restore</b> 옵션은 설정을 복원합니다.
-ConfigPath	선택적. 기본 구성 저장 파일의 경로와 파일 이름을 지정합니다. 지정하지 않을 경우에는 스크립트 경로와 기본 파일 이름(saved_config.txt)이 사용됩니다.
-BDF	선택적. 기본 구성 파일 이름은 saved_config.txt 및 Saved_StaticIP.txt입니다.  복원 중에 -BDF를 지정하면 스크립트가 저장된 구성에 대한 PCI Bus:Device:Function:Segment 값 기반의 구성 복원을 시도합니다. NIC를 제거 또는 추가하거나 다른 슬롯으로 이동한 경우 스크립트에서 저장된 설정이 다른 장치에 적용될 수 있습니다.   <b>참고:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>복원 시스템이 저장된 시스템과 다른 경우 -BDF 옵션이 지정되면 스크립트가 설정을 복원하지 않을 수 있습니다.</li> <li>가상 기능 장치는 -BDF 옵션을 지원하지 않습니다.</li> <li>Windows를 사용하여 NPar 최소 및 최대 대역폭 백분율을 설정한 경우에는 저장 및 복원 도중 /bdf를 지정해서 설정을 유지해야 합니다.</li> </ul>

## 예제

### 저장 예제

이동식 미디어 장치의 파일에 어댑터 설정을 저장하려면 다음과 같이 하십시오.

1. Windows PowerShell 프롬프트를 엽니다.
2. SaveRestore.ps1이 있는 디렉토리(보통 c:\Program Files\Intel\Wired Networking\DMIX)로 이동합니다.
3. 다음을 입력합니다.  
SaveRestore.ps1 -Action Save -ConfigPath e:\settings.txt

### 복원 예제

이동식 미디어 장치의 파일에서 어댑터 설정을 복원하려면 다음과 같이 하십시오.

1. Windows PowerShell 프롬프트를 엽니다.
2. SaveRestore.ps1이 있는 디렉토리(보통 c:\Program Files\Intel\Wired Networking\DMIX)로 이동합니다.
3. 다음을 입력합니다.  
SaveRestore.ps1 -Action Restore -ConfigPath e:\settings.txt

# Linux\* 드라이버 설치 및 구성

## 개요

이 릴리스에는 인텔® 네트워크 연결용 Linux 기본 드라이버가 포함되어 있습니다. 이러한 드라이버에 대한 빌드, 설치, 구성 및 명령줄 매개변수에 대한 특정 정보는 다음 절에 있습니다.

- 82575, 82576, I350 및 I354 컨트롤러 기반 [인텔® 기가비트 이더넷 어댑터용 igb Linux 드라이버](#)
- 82599, X540 및 X550 컨트롤러 기반 [인텔® 10기가비트 이더넷 어댑터용 ixgbe Linux 드라이버](#)
- X710 및 XL710 컨트롤러 기반 [인텔® 기가비트 이더넷 어댑터용 i40e Linux 드라이버](#)

사용 중인 드라이버를 확인하려면 아래의 [지원되는 어댑터](#) 섹션을 참조하십시오.

이러한 드라이버는 로드 가능한 모듈 형태로만 지원됩니다. 인텔은 정적 드라이버 링크를 위한 커널 소스 패치를 공급하지 않습니다.

이 릴리스는 SR-IOV(Single Root I/O Virtualization) 드라이버용 지원 기능도 포함합니다. SR-IOV에 대한 자세한 정보는 [여기](#)에서 확인할 수 있습니다. 다음 드라이버는 SR-IOV를 지원하는 커널에서만 활성화될 수 있는 나열된 가상 기능 장치를 지원합니다. SR-IOV를 사용하려면 적절한 플랫폼 및 OS 지원이 필요합니다.

- 82575, 82576, I350 및 I354 기반 기가비트 어댑터 제품군용 [인텔® 기가비트 어댑터 제품군용 igb Linux 드라이버](#)
- 10기가비트 어댑터 제품군용 [인텔® 10기가비트 어댑터 제품군용 ixgbev Linux 드라이버](#) 82599, X540 및 X550
- X710 기반 10 기가비트 어댑터 제품군 및 [XL710 기반 40 기가비트 어댑터 제품군](#)용 인텔® 10 기가비트 어댑터 제품군 i40e Linux 드라이버



### 참고:

- Linux 또는 ESXi가 실행되는 시스템에서 Dell EMC FW DUP가 올바르게 작동하려면 기본 드라이버를 로드해야 합니다.
- i40e 드라이버는 ESXi 5.1의 SR-IOV를 지원하지 않습니다.
- Linux\*에서 VM에 장치를 직접 할당하려는 경우 [SR-IOV](#)가 올바르게 작동하기 위해서는 I/O 메모리 관리 장치 지원을 활성화해야 합니다. IOMMU 지원을 활성화하려면 커널 부트 매개변수 "intel\_iommu=on" 및 "iommu=pt"를 사용하십시오. 메모리를 최대한 보호하려면 "intel\_iommu=on"을 사용하십시오. 최상의 성능을 위해서는 두 매개변수("intel\_iommu=on iommu=p")를 모두 사용하십시오. 이러한 매개변수는 /etc/default/grub 구성 파일의 GRUB\_CMDLINE\_LINUX 항목에 추가할 수 있습니다. UEFI 모드로 부팅하는 시스템의 경우 grub2-mkconfig -o /etc/grub2-efi.cfg를 실행하십시오. 레거시 BIOS 모드로 부팅하는 시스템의 경우 grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg를 실행하십시오.

## 지원되는 어댑터

다음 인텔 네트워크 어댑터는 이 릴리스에 포함된 드라이버와 호환됩니다.

### igb Linux 기본 드라이버 지원 장치

- 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t Mezz
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350 bNDC
- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 연결 I354 1.0 GbE 백플레인

- 인텔® 기가비트 2P I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 2P I350 LOM

## ixgbe Linux 기본 드라이버 지원 장치

- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM

## i40e Linux 기본 드라이버 지원 장치

- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC
- OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2
- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz

어댑터가 지원되는지 확인하려면 해당 어댑터의 보드 ID 번호를 찾으십시오. 바코드와 123456-001(6자리 숫자 - 3자리 숫자) 형태의 숫자로 구성된 레이블을 찾은 다음 위에 나열된 숫자와 비교하십시오.

어댑터를 식별하는 방법이나 Linux용 최신 네트워크 드라이버에 대한 자세한 내용은 [고객 지원 센터](#)에 문의하십시오.

## 지원되는 Linux 버전

Linux 드라이버는 다음과 같은 배포판으로 제공됩니다(인텔® 64 버전만 지원).

Red Hat Enterprise Linux(RHEL):

- Red Hat\* Enterprise Linux\*(RHEL) 6.9

SLES Linux Enterprise Server(SUSE):

- Novell\* SUSE\* Linux Enterprise Server(SLES) 12 SP3



**참고:** 다음 장치는 RHEL 7.3 x64 및 SLES 12 SP2 x64도 지원합니다.

- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC

# NIC 파티셔닝

NPar을 지원하는 인텔® 710 시리즈 기반 어댑터에서는 각 물리 포트에 여러 개의 기능을 설정할 수 있습니다. 이러한 기능은 시스템 설정/BIOS를 통해 구성합니다.

최소 TX 대역폭은 보장되는 최소 데이터 전송 대역폭으로, 파티션이 수신하는 전체 물리 포트 링크 속도의 비율로 나타냅니다. 파티션에 지정된 대역폭은 여기서 지정한 수준 미만으로 떨어지지 않습니다.

최소 대역폭 값 범위는

1부터  $((100 - \text{물리 포트의 파티션 수}) + 1)$ 까지입니다.

예를 들어 물리 포트에 4개의 파티션이 있는 경우 범위는

1부터  $((100 - 4) + 1 = 97)$ 까지입니다.

최대 대역폭 백분율은 전체 물리 포트 링크 속도의 백분율 형식으로 파티션에 할당된 최대 전송 대역폭을 나타냅니다. 허용되는 값 범위는 1-100입니다. 특정 파티션 하나가 가용 포트 대역폭의 100%를 소비할 수 없도록 선택했다면 여기서 지정한 값을 제한기로 사용할 수 있습니다. 포트 대역폭의 100% 이상 사용할 수는 없으므로, 최대 대역폭의 모든 값 합계는 제한되지 않습니다.



## 참고:

- 최소 대역폭 백분율의 합이 100과 같지 않은 경우 합계가 100이 되도록 설정이 자동으로 조정됩니다.
- 파티션의 최대 대역폭 백분율이 파티션의 최소 대역폭 백분율보다 낮게 설정하는 경우 최대 대역폭 백분율이 최소 대역폭 백분율 값으로 자동 설정됩니다.
- 활성화된 모든 파티션의 값을 포함하지 않는 작업을 사용하여 Lifecycle Controller와 함께 iDRAC를 통해 최소 대역폭 백분율 값을 설정하려고 하는 경우 작업 완료 후 표시되는 값이 설정해야 할 값과 다를 수 있습니다. 이 문제를 방지하려면 단일 작업을 사용하는 모든 파티션에서 최소 대역폭 백분율 값을 설정하고 값의 합이 100인지 확인하십시오.

초기 구성이 완료되면 다음과 같이 각 기능에 대해 다른 대역폭 할당을 설정할 수 있습니다.

1. /config라는 새 디렉토리를 만듭니다
2. 다음을 포함하도록 etc/fstab을 편집합니다:

```
configfs /config configfs defaults
```

3. i40e 드라이버를 로드(또는 재로드)합니다
4. /config를 마운트합니다
5. 대역폭을 구성하려는 각 파티션에 대해 config 아래에 새 디렉토리를 만듭니다.

세 개의 파일이 config/partition 디렉토리 아래에 나타납니다.

```
- max_bw  
- min_bw  
- commit
```

현재의 최대 대역폭 설정을 표시하려면 max\_bw에서 읽습니다.

이 기능에 대한 최대 대역폭을 설정하려면 max\_bw에 씁니다.

현재의 최소 대역폭 설정을 표시하려면 min\_bw에서 읽습니다.

이 기능에 대한 최소 대역폭을 설정하려면 min\_bw에 씁니다.

변경 사항을 저장하려면 commit에 '1'을 씁니다.



## 참고:

- commit은 쓰기 전용입니다. 읽으려고 하면 오류가 발생합니다.
- commit에 쓰는 것은 지정된 포트의 첫 번째 기능에서만 지원됩니다. 후속 기능에 쓰면 오류가 발생합니다.
- 최소 대역폭의 과도 구독(Oversubscribing)은 지원되지 않습니다. 기초 장치의 NVM은 최소 대역폭을 비결



정 방식으로 지원되는 값으로 설정합니다. 실제 값이 무엇인지 보려면 config 아래의 모든 디렉토리를 제거했다가 다시 로드하십시오.


- 드라이버를 언로드하려면 먼저 위 단계 5에서 만든 디렉토리를 제거해야 합니다.


최소 및 최대 대역폭 설정 예(포트 eth6-eth9에 4개의 기능이 있고 eth6이 포트의 첫 번째 기능이라고 가정):

```
# mkdir /config/eth6
# mkdir /config/eth7
# mkdir /config/eth8
# mkdir /config/eth9
# echo 50 > /config/eth6/min_bw
# echo 100 > /config/eth6/max_bw
# echo 20 > /config/eth7/min_bw
# echo 100 > /config/eth7/max_bw
# echo 20 > /config/eth8/min_bw
# echo 100 > /config/eth8/max_bw
# echo 10 > /config/eth9/min_bw
# echo 25 > /config/eth9/max_bw
# echo 1 > /config/eth6/commit
```

# 인텔® 기가비트 어댑터용 igb Linux\* 드라이버

## igb 개요

 **참고:** 가상 환경에서, SR-IOV를 지원하는 인텔® 서버 어댑터에서는 가상 기능(VF)이 악성 동작의 영향을 받을 수 있습니다. IEEE 802.3x(링크 흐름 제어), IEEE 802.1Qbb(우선 순위 기반 흐름 제어) 및 이 유형의 다른 기능처럼 소프트웨어로 생성된 두 개의 프레임은 예상되지 않으며 호스트와 가상 스위치 간 트래픽을 급증시켜 성능이 저하될 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 모든 SR-IOV 지원 포트를 VLAN 태깅에 맞게 구성하십시오. 이 구성을 이용하면 예기치 않은, 악성일 가능성이 있는 프레임을 삭제할 수 있습니다.

 **참고:** SR-IOV 지원 어댑터의 포트에 대해 VLAN 태깅을 구성하려면 다음 명령을 사용하십시오. VLAN 구성은 VF 드라이버가 로드되거나 VM이 부팅되기 전에 수행해야 합니다.

```
$ ip link set dev <PF netdev id> vf <id> vlan <vlan id>
```

예를 들어, 다음 지침에서는 PF eth0과 VLAN 10의 첫 번째 VF를 구성합니다. \$ ip link set dev eth0 vf 0 vlan 10.

이 파일에서는 인텔® 82575EB, 인텔® 82576, 인텔® I350 및 인텔® I354 기반의 기가비트 인텔® 네트워크 연결용 Linux\* 기본 드라이버에 대해 설명합니다. 이 드라이버는 커널 버전 2.6.30 이상을 지원합니다.

이 드라이버는 로드 가능한 모듈 형태로만 지원됩니다. 인텔은 정적 드라이버 링크를 위한 커널 소스 패치를 공급하지 않습니다.

지원되는 커널에서 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

- 고유 VLAN
- 채널 연결(팀 구성)

어댑터 팀은 고유한 Linux 채널 연결 모듈을 사용하여 구현합니다. 이 모듈은 지원되는 Linux 커널에 포함되어 있습니다. 채널 연결 설명서는 Linux 커널 소스: /documentation/networking/bonding.txt

igb 드라이버는 커널 2.6.30 이상에 대해 IEEE 시간 스탬프를 지원합니다.

igb 드라이버는 I354 기반 네트워크 연결의 경우에만 2500BASE-KX에서 2.5Gbps 작동 속도를 지원합니다.

ethtool, lspci 또는 ifconfig를 사용하여 드라이버 정보를 얻으십시오. ethtool을 업데이트하는 방법은 이 페이지 뒤쪽의 [추가 구성](#)을 참조하십시오.

## igb Linux 기본 드라이버 지원 장치

다음 인텔 네트워크 어댑터는 이 릴리스의 igb 드라이버와 호환됩니다.

- 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t Mezz
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350 bNDC
- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 연결 I354 1.0 GbE 백플레인
- 인텔® 기가비트 2P I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 2P I350 LOM

## 빌드 및 설치

igb 드라이버를 설치하는 방법은 다음과 같이 세 가지가 있습니다.

- [소스 코드에서 설치](#)
- [KMP RPM을 사용하여 설치](#)
- [KMOD RPM을 사용하여 설치](#)

## 소스 코드에서 설치

이 드라이버의 바이너리 RPM\* 패키지를 빌드하려면, 'rpmbuild -tb <filename.tar.gz>'를 실행하십시오. <filename.tar.gz>를 드라이버의 특정 파일 이름으로 대체하십시오.

### 참고:

- 올바르게 빌드하려면 현재 실행 중인 커널과 설치된 커널 소스의 버전 및 구성이 일치해야 합니다. 커널을 다시 컴파일한 경우에는 시스템을 다시 부팅합니다.
- RPM 기능은 Red Hat 배포판에서만 테스트되었습니다.

1. 선택한 디렉토리로 기준 드라이버 tar 파일을 다운로드합니다. '/home/username/igb' 또는 '/usr/local/src/igb'를 사용할 수 있습니다.
2. 드라이버 tar 파일의 압축을 풉니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar 파일의 버전 번호입니다.

```
tar xzf igb-<x.x.x>.tar.gz
```

3. 드라이버 src 디렉토리로 이동합니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar의 버전 번호입니다.

```
cd igb-<x.x.x>/src/
```

4. 드라이버 모듈을 컴파일합니다.

```
# make install
```

바이너리가 다음과 같이 설치됩니다.

```
/lib/modules/<KERNEL_VERSION>/kernel/drivers/net/igb/igb.ko
```

위에 보여진 설치 위치가 기본 위치입니다. Linux 배포판마다 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 드라이버 tar에 있는 ldistrib.txt 파일을 참조하십시오.

5. modprobe 명령을 사용하여 모듈을 설치합니다.

```
modprobe igb
```

2.6 기반 커널의 경우 새 모듈을 로드하기 전에 이전 igb 드라이버가 커널에서 제거되었는지 확인합니다.

```
rmmmod igb.ko; modprobe igb
```

6. 다음 명령을 실행하여 인터페이스의 IP 주소를 지정하고 이더넷을 활성화합니다. 여기서 <x>는 인터페이스 번호입니다.

```
ifconfig eth<x> <IP_address> up
```

7. 인터페이스가 작동하는지 확인합니다. 다음 명령을 실행합니다. 여기서 <IP\_주소>는 테스트할 인터페이스와 같은 서버넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

```
ping <IP_ >
```



**참고:** 일부 시스템은 MSI 및/또는 MSI-X 인터럽트를 지원하는 데 문제가 있습니다. 이 인터럽트 유형을 비활성화해야 한다면 다음 명령을 사용하여 드라이버를 구축 및 설치할 수 있습니다:

```
#make CFLAGS_EXTRA=-DDISABLE_PCI_MSI install
```

일반적으로, 드라이버는 2초마다 인터럽트를 생성합니다. ethX e1000e 장치에 대해 인터럽트가 cat /proc/interrupts로 수신되지 않을 경우 이 해결 방법이 필요할 수 있습니다.

### DCA를 사용하여 igb 드라이버를 구축하려면

커널이 DCA를 지원하는 경우 기본적으로 DCA가 설정된 상태로 드라이버가 구성됩니다.

## KMP RPM을 사용하여 설치



**참고:** KMP는 SLES11 이상에서만 지원됩니다.

KMP RPM은 시스템에 설치된 기존의 igb RPM을 최신 상태로 업데이트합니다. 이러한 업데이트는 SLES 릴리스의 SuSE에 의해 제공됩니다. RPM이 현재 시스템에 없으면 KMP가 설치되지 않습니다.

RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
intel-<component name>-<component version>.<arch type>.rpm
```

예: intel-igb-1.3.8.6-1.x86\_64.rpm: 여기서 igb는 구성 요소 이름, 1.3.8.6-1은 구성 요소 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 KMP RPM의 이름 지정 규칙:

```
intel-<component name>-kmp-<kernel type>-<component version>_<kernel version>.<arch type>.rpm
```

예: intel-igb-kmp-default-1.3.8.6\_2.6.27.19\_5-1.x86\_64.rpm: 여기서 ixgbe는 구성 요소 이름, default는 커널 유형, 1.3.8.6은 구성 요소 버전, 2.6.27.19\_5-1은 커널 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM을 설치하려면 다음 두 명령을 사용합니다.

```
rpm -i <rpm filename>  
rpm -i <kmp rpm filename>
```

예를 들어, igb KMP RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i intel-igb-1.3.8.6-1.x86_64.rpm  
rpm -i intel-igb-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

## KMOD RPM을 사용하여 설치

KMOD RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
kmod-<driver name>-<version>-1.<arch type>.rpm
```

예: kmod-igb-2.3.4-1.x86\_64.rpm

- igb는 드라이버 이름입니다.
- 2.3.4는 버전입니다.
- x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMOD RPM을 설치하려면 RPM 디렉토리로 이동하고 다음 명령을 입력합니다.

```
rpm -i <rpm filename>
```

예를 들어, RHEL 6.4에서 igb KMOD RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i kmod-igb-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

## 명령줄 매개변수

드라이버가 모듈로써 빌드되어 있는 경우 다음 선택적 매개변수가 아래와 같은 구문을 사용하여 modprobe 명령과 함께 명령줄에 입력하는 방식으로 사용됩니다.




```
modprobe igb [<option>=<VAL1>,<VAL2>,...]
```




값(**<VAL#>**)은 이 드라이버에서 지원하는 시스템의 각 네트워크 포트에 할당해야 합니다. 값은 기능 순서대로 각 인스턴스에 적용됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.


```
modprobe igb InterruptThrottleRate=16000,16000
```

이 경우, 시스템의 igb에서 지원하는 네트워크 포트가 2개 있습니다. 별도로 지정하지 않은 경우 각 매개변수의 기본값이 일반적으로 권장하는 설정입니다.

다음 표에는 modprobe 명령에 사용할 수 있는 매개변수와 해당 값이 나와 있습니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
InterruptThrottleRate	0, 1, 3, 100-100000 (0=꺼짐, 1=동적, 3=동적 보존)	3	<p>인터럽트 추진 빈도는 각 인터럽트 벡터가 초당 생성할 수 있는 인터럽트 수를 제어합니다. ITR을 올리면 CPU 사용률이 증가하면서 대기 시간이 감소합니다. 일부 환경에서는 처리량 증가에도 도움이 됩니다.</p> <p>0 = InterruptThrottleRate를 0으로 설정하면 인터럽트 조절이 해제되고 작은 패킷 대기 시간이 향상될 수 있습니다. 하지만 인터럽트 빈도 증가에 따른 CPU 사용률 증가로 인해 일반적으로 대용량 처리 트래픽에는 적합하지 않습니다. 참고: - 82599, X540 및 X550 기반 어댑터의 경우 InterruptThrottleRate를 비활성화하면 드라이버의 HW RSC도 비활성화됩니다. - 82598 기반 어댑터의 경우 InterruptThrottleRate를 비활성화하면 LRO(Large Receive Offloads)도 비활성화됩니다.</p> <p>1 = InterruptThrottleRate를 동적 모드로 설정하면 대기 시간을 매우 낮게 유지하면서 벡터당 인터럽트 수를 조정합니다. 이로 인해 때때로 CPU 사용률이 추가로 발생할 수 있습니다. 대기 시간에 민감한 환경에서 igb를 배치할 계획이라면 이 매개변수를 고려해야 합니다.</p> <p>&lt;min_ITR&gt;-&lt;max_ITR&gt; = 100-100000</p> <p>InterruptThrottleRate을 &lt;min_ITR&gt;보다 크거나 같은 값으로 설정하면 더 많은 패킷이 들어온 경우에도 어댑터가 초당 최대한 인터럽트를 전송하도록 프로그래밍하게 됩니다. 이렇게 하면 시스템의 인터럽트 부하가 줄어들고 부하가 과중한 경우 CPU 사용률이 줄어들 수 있지만, 패킷이 빠르게 처리되지 않으므로 지연 시간이 늘어나게 됩니다.</p> <p> <b>참고:</b> 지원되지 않는 어댑터: InterruptThrottleRate는 82542, 82543 또는 82544 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.</p>
LLIPort	0-65535	0 (비활성화됨)	<p>LLIPort는 낮은 대기 시간 인터럽트(LLI)에 포트를 구성합니다.</p> <p>낮은 대기 시간 인터럽트(LLI)를 사용하면 아래 설명된 매개변수에 의해 설정된 대로 특정 기준에 맞는 수신 패킷을 처리하면 그 즉시 인터럽트를 생성할 수 있습니다. 레거시 인터럽트가 사용될 때는 LLI 매개변수가 활성화되지 않습니다. LLI를 제대로 사용하려면 MSI 또는 MSI-X(cat /proc/interrupts 참조)를 사용해야 합니다.</p> <p>예를 들어 LLIPort=80을 사용하는 경우 로컬 시스템의 TCP 포트 80에 전송된 패킷의 알림 위에 보드가 바로 인터럽트를 생성합니다.</p> <p> <b>주의:</b> LLI를 활성화하면 초당 인터럽트 수가 초과되어 시스템 결함을 유발할 수 있으며, 경우에 따라 커널 장애가 초래되기도 합니다.</p>
LLIPush	0-1	0 (비활성화됨)	<p>LLIPush는 활성화 또는 비활성화(기본값)로 설정할 수 있습니다. 여러 소형 트랜잭션을 사용하는 환경에 가장 효과적입니다.</p> <p> <b>참고:</b> LLIPush를 활성화하여 서비스 공격을 거부할 수 있습니다.</p>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명																									
LLISize	0-1500	0 (비활성화됨)	LLISize는 보드가 일정 크기 미만의 패킷을 수신한 경우 즉시 인터럽트를 발생시킵니다.																									
IntMode	0-2	2	<p>드라이버에 의해 등록된 인터럽트 유형에 대한 로드 시간 제어를 허용합니다. 여러 대기열 지원을 위해 MSI-X가 필요합니다. 일부 커널과 커널.config 옵션 조합에 의해 인터럽트 지원 수준이 떨어집니다. 'cat /proc/interrupts'는 각 인터럽트 유형에 따른 여러 가지 값을 보여줍니다.</p> <p>0 = 레거시 인터럽트 1 = MSI 인터럽트 2 = MSI-X 인터럽트(기본값)</p>																									
RSS	0-8	1	<p>0 = 최대한 CPU 수 또는 대기열 수 중에서 적은 값을 지정합니다. X = X 대기열을 지정합니다. 여기서 X는 최대 대기열 수보다 작거나 같은 값입니다. 드라이버는 지원되는 최대 대기열 값을 허용합니다. 예를 들어 i350 기반 어댑터는 RSS=8을 허용합니다(여기서 8은 허용되는 최대 대기열 수).</p> <p> <b>참고:</b> 82575 기반 어댑터의 경우 최대 대기열 수는 4입니다. 82576 기반 및 최신 어댑터의 경우에는 8이며, i210 기반 어댑터의 경우 4개의 대기열이 있고 i211 기반 어댑터에는 2개의 대기열이 있습니다.</p> <p>이 매개변수는 대기열 수를 제한하므로 VMDq 매개변수의 영향도 받습니다.</p> <table border="1" data-bbox="779 961 1458 1234"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">VMDQ</th> </tr> <tr> <th>모델</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>82575</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>82576</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>82580</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		VMDQ				모델	0	1	2	3+	82575	4	4	3	1	82576	8	2	2	2	82580	8	1	1	1
	VMDQ																											
모델	0	1	2	3+																								
82575	4	4	3	1																								
82576	8	2	2	2																								
82580	8	1	1	1																								
VMDQ	0-8	0	<p>SR-IOV를 지원하는 데 필요한 VMDq 풀 활성화를 지원합니다.</p> <p>max_vfs 모듈 매개변수를 사용하는 경우에는 이 매개변수가 1 이상이어야 합니다. 또한 이 매개변수가 1 이상으로 설정되면 RSS에 사용 가능한 대기열 수가 제한됩니다.</p> <p>0 = 비활성화됨 1 = netdev를 풀 0으로 설정 2 이상 = 다른 대기열 추가. 그러나 현재는 사용되지 않습니다.</p> <p> <b>참고:</b> SR-IOV 모드 또는 VMDq 모드가 활성화되면 하드웨어 VLAN 필터링 및 VLAN 태그 스트라이핑/삽입이 활성화 상태로 유지됩니다.</p>																									
max_vfs	0-7	0	<p>이 매개변수는 SR-IOV에 대한 지원을 추가합니다. 이 매개변수를 실행하면 드라이버가 가상 함수의 max_vfs 값을 나타냅니다.</p> <p>값이 0보다 크면 VMDQ 매개변수 값이 1 이상이어야 합니다.</p> <p> <b>참고:</b> SR-IOV 모드 또는 VMDq 모드가 활성화되면 하드웨어 VLAN 필터링 및 VLAN 태그 스트라이핑/삽입이 활성화 상태로 유지됩니다. 새 VLAN 필터가 추가되기 전에 이전</p>																									

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p>VLAN 필터를 제거하십시오. 예를 들면 다음과 같습니다.</p> <pre>ip link set eth0 vf 0 vlan 100 // set vlan 100 for VF 0 ip link set eth0 vf 0 vlan 0 // Delete vlan 100 ip link set eth0 vf 0 vlan 200 // set a new vlan 200 for VF 0</pre>
QueuePairs	0-1	1	<p>사용 가능한 인터럽트가 충분하지 않으면 이 옵션이 1로 대체될 수 있습니다. 이러한 경우 RSS, VMDQ 및 max_vfs를 조합하면 4개 이상의 대기열이 사용됩니다.</p> <p>0 = MSI-X가 활성화되면 TX와 RX가 개별 벡터를 사용합니다. 1 = TX와 RX가 하나의 인터럽트 벡터로 쌍을 이룹니다(기본값).</p>
Node	<p>0-n, 여기서 n은 이 어댑터 포트의 메모리를 할당하는 데 사용해야 하는 NUMA 노드의 수입니다.</p> <p>-1, modprobe를 실행하는 프로세서에서 메모리를 할당할 때 드라이버 기본값을 사용합니다.</p>	-1(꺼짐)	<p>Node 매개변수를 사용하면 어댑터가 메모리를 할당할 NUMA 노드를 선택할 수 있습니다. 모든 드라이버 구조, 메모리 내 대기열 및 수신 버퍼가 지정된 노드에 할당됩니다. 이 매개변수는 인터럽트 친화성을 지정할 때만 유용합니다. 그렇지 않고, 간혹 인터럽트가 메모리가 할당된 코어가 아닌 다른 코어에서 실행되어 메모리 액세스 속도를 늦추고 처리량, CPU 또는 둘 모두에 영향을 미칠 수 있습니다.</p>
EEE	0-1	1(활성화됨)	<p>이 옵션을 선택하면 에너지 효율적 이더넷(EEE)을 지원하는 파트의 링크 파트너에 IEEE802.3az, EEE를 알릴 수 있습니다.</p> <p>두 EEE 호환 장치 간에 링크가 형성되면 주기적인 데이터 버스트와 링크가 유휴 상태가 되는 기간이 반복됩니다. 이러한 저전력 휴면(LPI) 상태는 1Gbps 및 100Mbps 링크 속도 둘 다에서 지원됩니다.</p> <p> <b>참고:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EEE 지원을 위해서는 자동 협상이 필요합니다.</li> <li>• EEE는 모든 I350 기반 어댑터에서 기본적으로 비활성화됩니다.</li> </ul>
DMAC	0, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000	0 (비활성화됨)	<p>DMA 통합 기능을 활성화하거나 비활성화합니다. 값은 마이크로 초 단위이며 내부 DMA 통합 기능의 내부 타이머 값을 증가시킵니다. 직접 액세스 메모리(DMA)는 네트워크 장치가 시스템 메모리로 직접 패킷 데이터를 이동할 수 있도록 하여 CPU 사용량을 줄입니다. 그러나 패킷이 도착하는 빈도 및 임의의 간격 때문에 시스템이 더 낮은 전력 상태에 도달하지 못합니다. DMA 통합은 어댑터가 DMA 이벤트를 시작하기 전에 패킷을 수집할 수 있도록 합니다. 이로 인해 네트워크 대기 시간이 늘어날 뿐만 아니라 시스템이 저전력 휴면 상태가 될 가능성도 높아집니다.</p>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p>DMA 통합을 켜면 커널 2.6.32 이상에서 에너지를 절약할 수 있습니다. 이 기능은 시스템이 전력 소비량을 낮추는 데 가장 큰 효과를 가져올 수 있습니다. DMA 통합은 모든 활성 포트에서 활성화되어 있을 때만 플랫폼 전력을 절감하는 데 효과적일 수 있습니다.</p> <p>InterruptThrottleRate(ITR)는 '동적'으로 설정되어야 합니다. ITR이 0이면 DMA 통합이 자동으로 비활성화됩니다.</p> <p>인텔 웹 사이트에서 플랫폼을 가장 잘 구성하는 방법에 대한 정보를 제공하는 백서를 찾아볼 수 있습니다.</p>
MDD	0-1	1(활성화됨)	<p>악성 드라이버 검색(MDD) 매개변수는 SR-IOV 모드에서 작동하는 I350 장치에만 적합합니다. 이 매개변수가 설정되면 드라이버는 악성 VF 드라이버를 검색하고 VF 드라이버가 재설정될 때까지 해당 TX/RX 대기열을 비활성화합니다.</p>

## 추가 구성

### 여러 배포에서 드라이버 구성

시스템을 시작할 때 올바르게 로드되도록 네트워크 드라이버를 구성할 수 있는지 여부는 분산 방식에 크게 좌우됩니다. 일반적으로 구성 과정에는 `/etc/modules.conf` 또는 `/etc/modprobe.conf` 에 별칭(Alias) 줄을 추가하는 작업과 다른 시스템의 시작 스크립트 및/또는 구성 파일을 편집하는 작업이 포함됩니다. 많은 Linux 배포판은 이러한 것들을 직접 변경할 수 있는 도구와 함께 제공됩니다. 시스템의 네트워크 장치를 구성하는 올바른 방법은 해당 배포 설명서를 참조하십시오. 이 과정을 진행하는 동안 드라이버나 모듈 이름을 묻는 메시지가 나타나는 경우 인텔 어댑터 기가비트 제품군용 Linux 기본 드라이버의 이름은 `igb`입니다.


예를 들어, 두 개의 인텔 기가비트 어댑터(`eth0` 및 `eth1`)에 사용할 `igb` 드라이버를 설치하고 속도와 이중 모드를 10 전이중과 100 전이중로 설정할 경우에는 `modules.conf`에 다음 사항을 추가하십시오.

```
alias eth0 igb
alias eth1 igb
options igb IntMode=2,1
```

### 링크 메시지 보기

배포 때문에 시스템 메시지를 제한하고 있으면 링크 메시지가 콘솔에 나타나지 않습니다. 콘솔에 네트워크 드라이버 링크 메시지를 표시하려면 다음 명령을 실행하여 `dmesg`를 8로 설정하십시오.

```
dmesg -n 8
```

 **참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다.

### 정보 프레임

MTU를 기본값 1500바이트보다 큰 값으로 변경하면 정보 프레임 지원이 활성화됩니다. `ifconfig` 명령을 사용하여 MTU 크기를 늘립니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
ifconfig eth<x> mtu 9000 up
```

이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. Red Hat 배포판의 경우 `MTU = 9000`을 `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth<x>`에 추가하면 설정이 영구적으로 바뀝니다. 다른 배포판은 이 설정을 다른 위치에 저장할 수 있습니다.



## 참고:

- 10Mbps 또는 100Mbps에서 점보 프레임을 사용하면 성능이 저하되거나 링크가 손실될 수도 있습니다.
- 점보 프레임을 사용하려면 인터페이스 MTU 크기를 1500보다 크게 늘립니다.
- 최대 점보 프레임 크기는 9234바이트로, MTU 크기 9216바이트에 해당합니다.

## ethtool

드라이버는 ethtool 인터페이스를 통해 드라이버를 구성 및 진단하고 통계 정보를 표시합니다. 이 기능을 사용하려면 ethtool 버전 3 이상이 필요합니다. 다음 웹 사이트에서 최신 버전을 다운로드할 것을 권장합니다.

<http://www.kernel.org/pub/software/network/ethtool/>.

## 속도 및 이중 모드 구성

기본 모드에서 동축 케이블 연결을 사용하는 인텔® 네트워크 어댑터는 링크 대상과의 자동 협상을 통해 가장 적합한 설정을 결정합니다. 자동 협상을 통해 링크 대상에 연결할 수 없으면 수동으로 어댑터와 링크 대상을 같은 설정으로 구성하여 연결을 만들고 패킷을 전달해야 합니다. 이러한 수동 구성은 자동 협상을 지원하지 않는 구형 스위치나 특정 속도 및 이중 모드를 강제 적용하는 스위치와의 연결을 시도할 때만 필요합니다.

선택한 설정이 링크 대상의 설정과 일치해야 합니다. 광 케이블 기반 어댑터는 기본 속도로 전이중 모드에서만 작동합니다.

속도와 이중 구성은 ethtool\* 유틸리티를 통해 구성됩니다. ethtool은 Red Hat 7.2 이후의 모든 Red Hat 버전에 포함되어 있습니다. 기타 Linux 배포판의 경우 다음 웹 사이트에서 ethtool을 다운로드하여 설치하십시오.

<http://www.kernel.org/pub/software/network/ethtool/>.



**주의:** 속도와 이중 모드를 수동으로 적용하는 것은 경험 많은 네트워크 관리자만이 수행해야 합니다. 스위치와 어댑터의 설정은 항상 일치해야 합니다. 어댑터를 스위치와 다르게 구성하면 어댑터 성능이 저하되거나 어댑터가 작동하지 않을 수 있습니다.

## Wake on LAN\* 활성화

WoL(Wake on LAN)은 ethtool\* 유틸리티를 통해 구성됩니다. ethtool은 Red Hat 7.2 이후의 모든 Red Hat 버전에 포함되어 있습니다. 기타 Linux 배포판의 경우 다음 웹 사이트에서 ethtool을 다운로드하여 설치하십시오.

<http://www.kernel.org/pub/software/network/ethtool/>.

ethtool을 사용하여 WoL을 사용하도록 설정하는 방법은 위에 나열된 웹 사이트를 참조하십시오.

종료했다가 다시 부팅하면 시스템에 WoL이 활성화됩니다. 이 드라이버 버전의 경우 WoL을 사용하려면 시스템을 종료하거나 일시 중단하기 전에 igb 드라이버를 로드해야 합니다.

## 참고:

- Wake on LAN은 다중 포트 장치의 포트A에서만 지원됩니다.
- Wake On LAN은 인텔® 기가비트 VT 쿼드 포트 서버 어댑터를 지원하지 않습니다.

## Multiqueue

이 모드에서는 각 대기열 및 링크 상태 변경 및 오류와 같은 "다른" 인터럽트에 대해 별도의 MSI-X 벡터가 한 개씩 할당됩니다. 모든 인터럽트는 인터럽트 조절을 통해 추진됩니다. 인터럽트 조절은 드라이버가 하나의 인터럽트를 처리하는 동안 인터럽트 스톱을 방지하는데 사용해야 합니다. 조절 값은 적어도 인터럽트를 처리하는 드라이버에 대해 예상한 시간만큼 커야 합니다. Multiqueue의 기본값은 Off입니다.


Multiqueue에는 MSI-X 지원이 필요합니다. MSI-X가 없는 경우 시스템은 MSI 또는 레거시 인터럽트로 폴백합니다. 이 드라이버는 커널 버전 2.6.24 이상에서 다중 대기열을 지워하며 MSI-X를 지원하는 모든 커널에서 수신 다중 대기열을 지원합니다.

## 참고:

- 2.6.19 또는 2.6.20 커널을 사용하는 MSI-X를 사용하지 마십시오. 2.6.21 또는 이후 커널을 사용하는 것이 좋습니다.
- 일부 커널에서는 단일 대기열과 여러 대기열 모드 사이에서 전환하려면 다시 부팅해야 합니다.

## 대형 수신 오프로드(LRO)

대형 수신 오프로드(LRO)는 CPU 과부하를 줄여 고대역폭 네트워크 연결의 인바운드 처리량을 늘리는 기술입니다. 한 스트림에서 오는 여러 개의 수신 패킷이 네트워킹 스택에 쌓이기 전에 해당 패킷을 하나의 큰 버퍼에 집계한 다음 처리해야 하는 패킷 수를 줄입니다. LRO는 여러 개의 이더넷 프레임 스택의 한 수신 패킷으로 결합하여 수신을 위한 CPU 활용율을 떨어뜨릴 수 있습니다.

 **참고:** LRO에는 2.6.22 또는 이후 버전의 커널이 필요합니다.

IGB\_LRO는 컴파일 시간 플래그입니다. 컴파일 시 드라이버로부터 LRO에 대한 지원을 추가하여 활성화할 수 있습니다. 파일을 컴파일하는 동안 make 파일에 CFLAGS\_EXTRA="-DIGB\_LRO"를 추가하여 플래그를 사용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# make CFLAGS_EXTRA="-DIGB_LRO" install
```


ethtool에서 이러한 카운트를 보고 드라이버가 LRO를 사용하고 있는지 확인할 수 있습니다.

- lro\_aggregated - 결합된 총 패킷 수
- lro\_flushed - LRO에서 제거된 패킷 수
- lro\_no\_desc - LRO 설명자를 LRO 패킷에 사용할 수 없었던 횟수

 **참고:** IPv6과 UDP는 LRO에서 지원하지 않습니다.


## IEEE 1588 PTP(Precision Time Protocol) 하드웨어 클럭(PHC)

PTP(Precision Time Protocol)는 네트워크 카드가 PTP 지원 네트워크에서 해당 클럭을 동기화할 수 있도록 하는 IEEE 1588 사양을 구현한 것입니다. 이 프로토콜은 네트워크 카드 클럭을 동기화하기 위해 소프트웨어 데몬이 PID 컨트롤러를 구현할 수 있는 일련의 동기화 및 지연 알림 트랜잭션을 통해 동작합니다.

 **참고:** PTP를 사용하려면 커널에서 PTP 지원 기능이 활성화된 3.0.0 이상 커널과 사용자 공간 소프트웨어 데몬이 필요합니다.

IGB\_PTP는 컴파일 시간 플래그입니다. 사용자는 컴파일 시에 이 플래그를 활성화하여 드라이버에서 PTP 지원 기능을 추가할 수 있습니다. 파일을 컴파일하는 동안 make 파일에 CFLAGS\_EXTRA="-DIGB\_PTP"를 추가하여 플래그를 사용합니다.

```
make CFLAGS_EXTRA="-DIGB_PTP" install
```

 **참고:** 커널이 PTP를 지원하지 않을 경우에는 드라이버가 컴파일에 실패합니다.

PHC가 등록을 시도했는지 여부를 확인하기 위해, 시스템 로그를 보고 드라이버가 PTP를 사용하고 있는지 확인할 수 있습니다. PTP 지원 기능이 있는 ethtool 버전과 커널을 가지고 있다면 다음을 실행하여 드라이버에서 PTP가 지원되는지 확인할 수 있습니다:

```
ethtool -T ethX
```

## MAC 및 VLAN 스푸핑 방지 기능

악성 드라이버가 스푸핑된 패킷을 전송하려고 하면 하드웨어에 의해 드롭되고 전송되지 않습니다. 스푸핑 시도를 알리기 위해 PF 드라이버에 인터럽트가 전송됩니다.

스푸핑된 패킷이 검색되면 PF 드라이버는 시스템 로그에 다음 메시지를 전송합니다("dmesg" 명령을 실행하면 표시됨).


```
Spoof event(s) detected on VF(n)
```

여기서 n은 스푸핑을 시도한 VF입니다.

## IProute2 도구를 사용해서 MAC 주소, VLAN 및 속도 제한 설정

IProute2 도구를 사용해서 가상 기능(VF)의 MAC 주소, 기본 VLAN 및 속도 제한을 설정할 수 있습니다. 사용 중인 버전에 필요한 기능이 모두 들어있지 않은 경우 Sourceforge에서 최신 버전의 iproute2 도구를 다운로드하십시오.

## 알려진 문제

 **참고:** 드라이버를 설치한 후 인텔® 이더넷 네트워크 연결이 작동하지 않을 경우, 올바른 드라이버를 설치했는지 확인하십시오. 인텔® 액티브 관리 기술 2.0, 2.1 및 2.5는 Linux 드라이버와 함께 사용할 수 없습니다.

## 가상 기능의 MAC 주소가 예기치 않게 변경됨

가상 기능의 MAC 주소가 호스트에 할당되어 있지 않은 경우 VF(가상 기능) 드라이버는 임의의 MAC 주소를 사용합니다. 이 임의의 MAC 주소는 VF 드라이버가 다시 로드될 때마다 변경될 수 있습니다. 호스트 컴퓨터에 정적 MAC 주소를 할당할 수 있습니다. 이 정적 MAC 주소는 VF 드라이버를 다시 로드해도 유지됩니다.

## 2.4 커널 또는 이전 2.6 기반 커널에서 igb 드라이버 사용

2.4 커널 및 이전 2.6 커널에서 PCI 익스프레스에 대한 지원이 제한적이므로 일부 시스템에서 igb 드라이버가 인터럽트 관련 문제를 일으킬 수 있습니다. 가령, 장치를 불러올 때 링크가 없거나 작동을 멈추는 등의 문제입니다.

최신 2.6 기반 커널은 어댑터의 PCI 익스프레스 구성 공간과 모든 관련 브리지를 올바르게 구성하므로 최신 커널을 사용하는 것이 좋습니다. 2.4 커널을 사용해야 하는 경우 2.4.30보다 최신인 2.4 커널을 사용하십시오. 2.6 커널을 사용해야 하는 경우 커널 2.6.21 이상을 사용하십시오.

또는 2.6 커널에서 "pci=noms" 옵션으로 부팅하거나 CONFIG\_PCI\_MSI를 설정하지 않은 채 커널을 구성하여 MSI를 영구적으로 비활성화함으로써 MSI를 사용하지 않을 수 있습니다.

## 사중 포트 어댑터에서 Tx 유닛 중지 감지

일부의 경우 포트 3 및 4가 트래픽을 전달하지 않고 'NETDEV WATCHDOG: ethX: transmit timed out' 포트 1 및 2는 오류를 표시하지 않고 트래픽을 전달합니다.

최신 커널 및 BIOS로 업데이트하면 이 문제를 해결할 수 있습니다. MSI(Message Signaled Interrupt)를 완벽하게 지원하는 OS를 사용해야 하며, MSI가 사용 중인 시스템의 BIOS에서 활성화되어 있는지 확인해야 합니다.

## 드라이버 컴파일

make install을 실행하여 드라이버를 컴파일하려고 할 때 "Linux kernel source not configured - missing version.h" 오류가 발생할 수 있습니다.

이 문제를 해결하려면 Linux 소스 트리에서 다음 명령을 실행하여 version.h 파일을 만드십시오.

```
# make include/linux/version.h
```

## 점보 프레임으로 인한 성능 저하

일부 점보 프레임 환경에서 처리 성능이 저하될 수 있습니다. 이 경우 응용 프로그램의 소켓 버퍼 크기 및/또는 /proc/sys/net/ipv4/tcp\_\*mem 항목 값을 높이면 도움이 됩니다.

자세한 내용은 해당 응용 프로그램 설명서와 /usr/src/linux\*/Documentation/networking/ip-sysctl.txt를 참조하십시오.

## Foundry BigIron 8000 스위치의 점보 프레임

Foundry BigIron 8000 스위치에 연결되어 있을 때 점보 프레임을 사용하는 것과 관련해서 알려진 문제가 있습니다. 이것은 타사 제한 사항입니다. 패킷 손실이 발생하면 MTU 크기를 줄이십시오.

## 같은 이더넷 브로드캐스트 네트워크의 복수 인터페이스

Linux 상의 기본 ARP 동작으로 인해 동일한 이더넷 브로드캐스트 도메인(분할되지 않은 스위치)의 두 IP 네트워크에 있는 하나의 시스템이 예상한 대로 작동하는 것은 불가능합니다. 모든 이더넷 인터페이스는 시스템에 할당된 IP 주소를 향하는 IP 트래픽에 응답합니다. 균형이 잡히지 않은 트래픽이 수신됩니다.

서버에 여러 개의 인터페이스가 있는 경우 다음을 입력하여 ARP를 작동합니다.

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

커널 버전이 2.4.5 이상일 때만 해당합니다.

 **참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. /etc/sysctl.conf 파일에 다음 행을 추가하여 구성을 영구히 변경할 수 있습니다.

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 1
```

또 다른 방법은 별도의 브로드캐스트 도메인(다른 스위치 또는 VLAN에 대해 분할된 스위치)에 인터페이스를 설치하는 것입니다.

## ethtool로 rx 흐름 제어 비활성화

ethtool로 수신 흐름 제어를 비활성화하려면 동일한 명령줄에서 자동 협상 기능을 꺼야 합니다.

```
ethtool -A eth? autoneg off rx off
```

## ethtool -p가 실행 중인 동안 네트워크 케이블 분리

커널 버전 2.5.50 이상에서 ethtool -p가 실행 중인 동안 네트워크 케이블을 분리하면 시스템이 키보드 명령에 응답하지 않을 수 있습니다(Control+Alt+Delete 제외). 시스템을 다시 시작해야 합니다.

## RHEL3을 사용한 포트 1 및 포트 2의 트래픽 전달 문제

RHEL3 커널을 사용하는 일부 시스템에 알려진 하드웨어 호환성 문제가 있습니다. 포트 1 및 2의 트래픽이 예상보다 느리고 ping 시간이 예상보다 길어질 수 있습니다.

최신 커널 및 BIOS로 업데이트하면 이 문제를 해결할 수 있습니다. Linux 펌웨어 개발자 키트를 다음에서 다운로드하여 시스템 BIOS를 확인할 수 있습니다.

<http://www.linuxfirmwarekit.org/>

## 패킷 라우팅 시 LRO를 사용하면 안 됨

LRO 및 라우팅과 관련한 알려진 일반적인 호환성 문제 때문에 패킷 라우팅 시에는 LRO를 사용하면 안 됩니다.

## Asianux 3.0에서 빌드 오류 - typedef 'irq\_handler\_t'의 재정의

일부 시스템에서는 irq\_handler\_t의 재정의로 인해 빌드 문제가 발생할 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 다음 명령을 사용하여 드라이버를 빌드하십시오(위의 4 단계).

```
# make CFLAGS_EXTRA=-DAX_RELEASE_CODE=1 install
```

## 2.6.19와 2.6.21 사이의 커널에 대한 MSI-X 문제

2.6.19에서 2.6.21까지의 커널에서 irqbalance를 사용하면 MSI-X 하드웨어에서 커널 패닉과 안정성 문제가 발생할 수 있습니다. 이러한 문제가 발생하면 irqbalance 데몬을 비활성화하거나 최신 커널로 업그레이드하십시오.

## Rx 페이지 할당

'페이지 할당 장애 순서: 커널 2.6.25 이상에서의 스트레스로 0개의 오류가 발생할 수 있습니다. Linux 커널이 스트레스를 받는 이 조건을 보고하는 방식 때문에 이 문제가 발생하는 것입니다.

Red Hat 5.4-GA에서는 PF(물리 기능) 드라이버를 로드/언로드한 후 게스트 OS 창을 닫으면 시스템이 충돌할 수 있습니다. VF(Virtual Function)가 게스트에 지정되어 있는 동안에는 Dom0에서 igb 드라이버를 제거하지 마십시오. VF는 먼저 `xm "pci-detach"` 명령을 사용하여 지정된 VM에서 VF 장치를 핫 플러그하거나 VM을 종료해야 합니다.

VM이 실행 중이고 VF가 VM에 로드되었을 때 물리 기능(PF) 드라이버를 언로드하면 시스템이 재부팅됩니다. VF가 게스트에 할당된 동안에는 PF 드라이버(igb)를 언로드하지 마십시오.

## VF가 게스트에서 활성 상태일 때 PF를 제거하면 호스트가 재부팅될 수 있음

3.2 이전의 커널 버전을 사용하여 활성 VF와 함께 PF 드라이버를 언로드하지 마십시오. 이렇게 하면 PF 드라이버를 다시 로드할 때까지 VF가 작동을 중지하며 시스템이 스스로 재부팅될 수 있습니다.

PF 드라이버를 언로드하기 전에 먼저 모든 VF가 더 이상 활성화되어 있지 않은지 확인해야 합니다. 모든 VM을 종료하고 VF 드라이버를 언로드하십시오.

# 인텔® 기가비트 어댑터용 igbvf Linux\* 드라이버

## igbvf 개요


이 드라이버는 업스트림 커널 버전 2.6.30 이상 x86\_64를 지원합니다.

igbvf 드라이버는 SR-IOV를 지원하는 커널에서만 활성화될 수 있는 82576 기반 및 I350 기반 가상 기능 장치를 지원합니다. SR-IOV를 사용하려면 적절한 플랫폼 및 OS 지원이 필요합니다.

igbvf 드라이버에는 igb 드라이버 버전 2.0 이상이 필요합니다. igbvf 드라이버는 igb 드라이버에서 1 이상의 max\_vfs 값을 사용해서 생성한 가상 기능을 지원합니다. max\_vfs 매개변수에 대한 자세한 내용은 [igb](#) 드라이버에 대한 절을 참조하십시오.

igbvf 드라이버를 로드하는 게스트 OS는 MSI-X 인터럽트를 지원해야 합니다.

이 드라이버는 현재 로드 가능한 모듈로만 지원됩니다. 인텔은 정적 드라이버 링크를 위한 커널 소스 패치를 공급하지 않습니다. 하드웨어 요구 사항 관련 의문 사항은 인텔 기가비트 어댑터와 함께 제공되는 문서를 참조하십시오. 나열된 모든 하드웨어 요구 사항은 Linux와 함께 사용할 때 적용됩니다.

 **참고:** VLAN의 경우 한 개 이상의 VF에 대해 총 32개의 공유 VLAN 제한이 적용됩니다.

## igbvf Linux 기본 드라이버 지원 장치

다음 인텔 네트워크 어댑터는 이 릴리스의 igbvf 드라이버와 호환됩니다.

- 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t Mezz
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350 bNDC
- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 2P I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 I350-t LOM
- 인텔® 기가비트 2P I350 LOM


## 빌드 및 설치

igbvf 드라이버를 설치하는 방법은 다음과 같이 두 가지가 있습니다.

- [소스 코드에서 설치](#)
- [KMP RPM을 사용하여 설치](#)

### 소스 코드에서 설치

이 드라이버의 바이너리 RPM\* 패키지를 빌드하려면, 'rpmbuild -tb <filename.tar.gz>'를 실행하십시오. <filename.tar.gz>를 드라이버의 특정 파일 이름으로 대체하십시오.

 **참고:** 올바르게 빌드하려면 현재 실행 중인 커널과 설치된 커널 소스의 버전 및 구성이 일치해야 합니다. 커널을 다시 컴파일한 경우에는 시스템을 다시 부팅합니다.

1. 선택한 디렉토리로 기준 드라이버 tar 파일을 다운로드합니다. '/home/username/igbvf' 또는 '/usr/local/src/igbvf'를 사용할 수 있습니다.
2. 드라이버 tar 파일의 압축을 풉니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar 파일의 버전 번호입니다.

```
tar xzf igbvf-<x.x.x>.tar.gz
```

3. 드라이버 src 디렉토리로 이동합니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar의 버전 번호입니다.

```
cd igbvf-<x.x.x>/src/
```

4. 드라이버 모듈을 컴파일합니다.

```
# make install
```

바이너리가 다음과 같이 설치됩니다.

```
/lib/modules/<KERNEL_VERSION>/kernel/drivers/net/igbvf/igbvf.ko
```

위에 보여진 설치 위치가 기본 위치입니다. Linux 배포판마다 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 드라이버 tar에 있는 ldistrib.txt 파일을 참조하십시오.

5. modprobe 명령을 사용하여 모듈을 설치합니다.

```
modprobe igbvf
```

2.6 기반 커널의 경우 새 모듈을 로드하기 전에 이전 igbvf 드라이버가 커널에서 제거되었는지 확인합니다.

```
rmmmod igbvf.ko; modprobe igbvf
```

6. 다음 명령을 실행하여 인터페이스의 IP 주소를 지정하고 이더넷을 활성화합니다. 여기서 <x>는 인터페이스 번호입니다.

```
ifconfig eth<x> <IP_address> up
```

7. 인터페이스가 작동하는지 확인합니다. 다음 명령을 실행합니다. 여기서 <IP\_주소>는 테스트할 인터페이스와 같은 서버넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

```
ping <IP_ >
```



**참고:** 일부 시스템은 MSI 및/또는 MSI-X 인터럽트를 지원하는 데 문제가 있습니다. 이 인터럽트 유형을 비활성화해야 한다면 다음 명령을 사용하여 드라이버를 구축 및 설치할 수 있습니다:

```
#make CFLAGS_EXTRA=-DDISABLE_PCI_MSI install
```

일반적으로, 드라이버는 2초마다 인터럽트를 생성합니다. ethX e1000e 장치에 대해 인터럽트가 cat /proc/interrupts로 수신되지 않을 경우 이 해결 방법이 필요할 수 있습니다.

DCA를 사용하여 igbvf 드라이버를 구축하려면

커널이 DCA를 지원하는 경우 기본적으로 DCA가 설정된 상태로 드라이버가 구성됩니다.

## KMP RPM을 사용하여 설치



**참고:** KMP는 SLES11 이상에서만 지원됩니다.

KMP RPM은 시스템에 설치된 기존의 igbvf RPM을 최신 상태로 업데이트합니다. 이러한 업데이트는 SLES 릴리스의 SuSE에 의해 제공됩니다. RPM이 현재 시스템에 없으면 KMP가 설치되지 않습니다.

RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
intel-<component name>-<component version>.<arch type>.rpm
```

예: intel-igbvf-1.3.8.6-1.x86\_64.rpm: 여기서 ixgbev는 구성 요소 이름, 1.3.8.6-1은 구성 요소 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 KMP RPM의 이름 지정 규칙:

```
intel-<component name>-kmp-<kernel type>-<component version>_<kernel version>.<arch type>.rpm
```

예: intel-igbvf-kmp-default-1.3.8.6\_2.6.27.19\_5-1.x86\_64.rpm: 여기서 ixgbe는 구성 요소 이름, default는 커널 유형, 1.3.8.6은 구성 요소 버전, 2.6.27.19\_5-1은 커널 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM을 설치하려면 다음 두 명령을 사용합니다.

```
rpm -i <rpm filename>
rpm -i <kmp rpm filename>
```

예를 들어, igbvf KMP RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i intel-igbvf-1.3.8.6-1.x86_64.rpm
rpm -i intel-igbvf-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

## 명령줄 매개변수

드라이버가 모듈로써 빌드되어 있는 경우 다음 선택적 매개변수가 아래와 같은 구문을 사용하여 modprobe 명령과 함께 명령줄에 입력하는 방식으로 사용됩니다.

```
modprobe igbvf [<option>=<VAL1>,<VAL2>,...]
```

값(<VAL#>)은 이 드라이버에서 지원하는 시스템의 각 네트워크 포트에 할당해야 합니다. 값은 기능 순서대로 각 인스턴스에 적용됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
modprobe igbvf InterruptThrottleRate=16000,16000
```

이 경우, 시스템의 igb에서 지원하는 네트워크 포트가 2개 있습니다. 별도로 지정하지 않은 경우 각 매개변수의 기본값이 일반적으로 권장하는 설정입니다.

다음 표에는 modprobe 명령에 사용할 수 있는 매개변수와 해당 값이 나와 있습니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
Interrupt-ThrottleRate	0, 1, 3, 100-100000 (0=꺼짐, 1=동적, 3=동적 보존)	3	<p>드라이버에서는 수신 패킷에 대해 어댑터가 생성하는 초당 인터럽트 수를 제한할 수 있습니다. 이를 위해 어댑터는 초당 생성할 최대 인터럽트 수에 따라 어댑터에 값을 씁니다.</p> <p>InterruptThrottleRate을 100보다 크거나 같은 값으로 설정하면 더 많은 패킷이 들어온 경우에도 어댑터가 초당 최대 그만큼의 인터럽트를 전송하도록 프로그래밍하게 됩니다. 이렇게 하면 시스템의 인터럽트 부하가 줄어들고 부하가 과중한 경우 CPU 사용률이 줄어들 수 있지만, 패킷이 빠르게 처리되지 않으므로 지연 시간이 늘어나게 됩니다.</p> <p>이전에는 드라이버의 기본 동작에서 정적 InterruptThrottleRate 값을 8000으로 가정하여 모든 트래픽 유형에 대해 양호한 풀백 값을 제공하지만 패킷 성능이 떨어지고 대기 시간이 적은 단점이 있었습니다. 하드웨어에서는 초당 더 많은 작은 패킷을 처리할 수 있지만, 이러한 이유로 적응성 인터럽트 조절 알고리즘이 구현되었습니다.</p> <p>드라이버에는 드라이버가 검색하는 트래픽에 따라 동적으로 InterruptThrottleRate 값을 조정하는 두 개의 적응 모드(설정 1 또는 3)가 포함됩니다. 마지막 시간 간격에 수신 트래픽의 유형을 확인한 후 InterruptThrottleRate를 해당 트래픽에 맞는 값으로 조정합니다.</p> <p>이 알고리즘은 매 간격마다 들어오는 트래픽을 클래스로 분류합니다. 클래스가 결정되면 InterruptThrottleRate 값이 해당 트래픽 유형에 맞도록 조정됩니다. 세 개의 클래스가 일반 크기의 대량 패킷인 경우 "Bulk traffic", 소량의 트래픽 및/또는 상당량이 작은 패킷인 경우 "Low latency", 최소 패킷 또는 트래픽인 경우 "Lowest latency"로 정의됩니다.</p>



매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p>동적 보존 모드에서 InterruptThrottleRate 값은 4000으로 설정되어 "Bulk traffic" 클래스로 분류됩니다. 트래픽이 "Low latency" 또는 "Lowest latency" 클래스에 속하는 경우 InterruptThrottleRate는 20000 까지 단계적으로 증가합니다. 이 기본값 모드는 대부분의 응용 프로그램에 적합합니다.</p> <p>클러스터나 그리드 컴퓨팅 같이 낮은 대기 시간이 중요한 경우 InterruptThrottleRate를 모드 1로 설정하면 이 알고리즘에서 대기 시간을 훨씬 더 줄일 수 있습니다. 모드 3과 동일하게 작동하는 이 모드에서 "Lowest latency" 클래스 트래픽의 경우 InterruptThrottleRate는 70000 까지 단계적으로 증가합니다.</p> <p>InterruptThrottleRate를 0으로 설정하면 인터럽트 조절 기능이 꺼지고 작은 패킷 대기 시간을 향상시킬 수 있지만 일반적으로 대량 처리량 트래픽에는 적합하지 않습니다.</p>

#### 참고:

- 동적 인터럽트 추진은 단일 수신 대기열을 사용하는 MSI 또는 레거시 인터럽트 모드에서 작동하는 어댑터에만 적용 가능합니다.
- igbvf를 기본 설정과 함께 로드하고 복수 어댑터를 동시에 사용하면 CPU 사용률이 비선형으로 증가할 수 있습니다. 전체 처리량에 영향을 주지 않고 CPU 사용률을 제한하려면 다음과 같이 드라이버를 로드하는 것이 좋습니다.

```
modprobe igbvf InterruptThrottleRate=3000,3000,3000
```

이렇게 하면 드라이버의 첫째, 둘째 및 셋째 인스턴스에 대해 초당 3000개 인터럽트 속도로 InterruptThrottleRate가 설정됩니다. 초당 2000 - 3000개 인터럽트 범위는 대부분의 시스템에 적용되고 시작점으로 사용할 수 있지만 최적의 값은 플랫폼에 따라 다릅니다. CPU 사용률에 문제가 없으면 기본 드라이버 설정을 사용합니다.

## 추가 구성

### 여러 배포에서 드라이버 구성

시스템을 시작할 때 올바르게 로드되도록 네트워크 드라이버를 구성할 수 있는지 여부는 분산 방식에 크게 좌우됩니다. 일반적으로 구성 과정에는 /etc/modules.conf 또는 /etc/modprobe.conf 에 별칭(Alias) 줄을 추가하는 작업과 다른 시스템의 시작 스크립트 및/또는 구성 파일을 편집하는 작업이 포함됩니다. 많은 Linux 배포판은 이러한 것들을 직접 변경할 수 있는 도구와 함께 제공합니다. 시스템의 네트워크 장치를 구성하는 올바른 방법은 해당 배포 설명서를 참조하십시오. 이 과정을 진행하는 동안 드라이버나 모듈 이름을 묻는 메시지가 나타나는 경우 인텔 기가비트 어댑터 제품군용 Linux 기본 드라이버의 이름은 igbvf입니다.


예를 들어, 두 개의 인텔 기가비트 어댑터(eth0 및 eth1)에 사용할 igbvf 드라이버를 설치하고 속도와 이중 모드를 10 전이중과 100 전이중으로 설정할 경우에는 modules.conf 또는 /etc/modprobe.conf에 다음 사항을 추가하십시오.

```
alias eth0 igbvf
alias eth1 igbvf
options igbvf InterruptThrottleRate=3,1
```

### 링크 메시지 보기

배포 때문에 시스템 메시지를 제한하고 있으면 링크 메시지가 콘솔에 나타나지 않습니다. 콘솔에 네트워크 드라이버 링크 메시지를 표시하려면 다음 명령을 실행하여 dmesg를 8로 설정하십시오.

```
dmesg -n 8
```

 **참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다.

## 정보 프레임

MTU를 기본값 1500바이트보다 큰 값으로 변경하면 정보 프레임 지원이 활성화됩니다. `ifconfig` 명령을 사용하여 MTU 크기를 늘립니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
ifconfig eth<x> mtu 9000 up
```

이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. Red Hat 배포판의 경우 MTU = 9000을 `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth<x>`에 추가하면 설정이 영구적으로 바뀝니다. 다른 배포판은 이 설정을 다른 위치에 저장할 수 있습니다.

 **참고:**

- 10Mbps 또는 100Mbps에서 정보 프레임을 사용하면 성능이 저하되거나 링크가 손실될 수도 있습니다.
- 정보 프레임을 사용하려면 인터페이스 MTU 크기를 1500보다 크게 늘립니다.
- 최대 정보 프레임 크기는 9234바이트로, MTU 크기 9216바이트에 해당합니다.

## ethtool

드라이버는 `ethtool` 인터페이스를 통해 드라이버를 구성 및 진단하고 통계 정보를 표시합니다. 이 기능을 사용하려면 `ethtool` 버전 3 이상이 필요합니다. 다음 웹 사이트에서 최신 버전을 다운로드할 것을 권장합니다.

<http://www.kernel.org/pub/software/network/ethtool/>.

## 알려진 문제

### 드라이버 컴파일

"make install"을 실행하여 드라이버를 컴파일하려고 할 때

```
"Linux kernel source not configured - missing version.h"
```

이 문제를 해결하려면 Linux Kernel 소스 트리에서 다음 명령을 실행하여 `version.h` 파일을 만드십시오.

```
# make include/linux/version.h
```


### 같은 이더넷 브로드캐스트 네트워크의 복수 인터페이스

Linux 상의 기본 ARP 동작으로 인해 동일한 이더넷 브로드캐스트 도메인(분할되지 않은 스위치)의 두 IP 네트워크에 있는 하나의 시스템이 예상한 대로 작동하는 것은 불가능합니다. 모든 이더넷 인터페이스는 시스템에 할당된 IP 주소를 향하는 IP 트래픽에 응답합니다. 균형이 잡히지 않은 트래픽이 수신됩니다.

서버에 여러 개의 인터페이스가 있는 경우 다음을 입력하여 ARP를 작동합니다.

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

(커널 버전이 2.4.5 이상일 때만 해당)

 **참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. 그러나 다음 방법 중 하나로 이 구성을 영구적으로 변경할 수 있습니다.

- `/etc/sysctl.conf`에 다음 줄을 추가합니다.

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 1
```
- 별도의 브로드캐스트 도메인(다른 스위치 또는 VLAN에 대해 분할된 스위치)에 인터페이스를 설치하십시오.

## 패킷 라우팅 시 LRO를 사용하면 안 됨

LRO 및 라우팅과 관련한 알려진 일반적인 호환성 문제 때문에 패킷 라우팅 시에는 LRO를 사용하면 안 됩니다.

## 2.6.19 - 2.6.21 커널 관련 MSI-X 문제 (포괄적)

2.6.19에서 2.6.21까지의 커널에서 irqbalance를 사용하면 MSI-X 하드웨어에서 커널 패닉과 안정성 문제가 발생할 수 있습니다. 이러한 문제가 발생하면 irqbalance 데몬을 비활성화하거나 최신 커널로 업그레이드하십시오.

## Rx 페이지 할당

페이지 할당 장애 순서: 커널 2.6.25 이상에서의 스트레스로 0개의 오류가 발생할 수 있습니다. Linux 커널이 스트레스를 받는 이 조건을 보고하는 방식 때문에 이 문제가 발생하는 것입니다.

## VM이 실행 중이고 VF가 VM에 로드되었을 때 물리 기능(PF) 드라이버로 인해 시스템이 재부팅됨




VF가 게스트에 할당된 동안에는 PF 드라이버(igb)를 언로드하지 마십시오.

## VF가 게스트에서 활성 상태일 때 PF를 제거하면 호스트가 재부팅될 수 있음

3.2 이전의 커널 버전을 사용하여 활성 VF와 함께 PF 드라이버를 언로드하지 마십시오. 이렇게 하면 PF 드라이버를 다시 로드할 때까지 VF가 작동을 중지하며 시스템이 스스로 재부팅될 수 있습니다.

# 인텔® 10 기가비트 서버 어댑터용 ixgbe Linux\* 드라이버

## ixgbe 개요

	<b>경고:</b> 기본적으로, ixgbe 드라이버는 LRO(Large Receive Offload) 기능이 활성화된 상태로 호환됩니다. 이 옵션은 최저 수신 CPU 사용률을 제공하지만 라우팅/ip 전송 및 브리징과 호환되지 않습니다. ip 전송 또는 브리징의 활성화가 필수인 경우 이 섹션 뒷부분의 LRO 섹션에 설명된 것처럼 컴파일 시간 옵션을 사용하여 LRO를 비활성화해야 합니다. ip 전송 또는 브리징과 호환될 경우 LRO를 비활성화하지 않으면 처리량이 저하되거나 심지어 커널에 큰 문제가 발생할 수 있습니다.
	<b>참고:</b> 활성 가상 컴퓨터(VM)의 가상 기능(VF)이 포트에 바인딩되어 있으면 포트 드라이버를 언로드하지 마십시오. 이렇게 하면 포트가 중지된 것처럼 보입니다. VM이 종료되거나 VF를 해제하면 명령이 완료됩니다.
	<b>참고:</b> 가상 환경에서, SR-IOV를 지원하는 인텔® 서버 어댑터에서는 가상 기능(VF)이 악성 동작의 영향을 받을 수 있습니다. IEEE 802.3x(링크 흐름 제어), IEEE 802.1Qbb(우선 순위 기반 흐름 제어) 및 이 유형의 다른 기능처럼 소프트웨어로 생성된 두 개의 프레임은 예상되지 않으며 호스트와 가상 스위치 간 트래픽을 급증시켜 성능이 저하될 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 모든 SR-IOV 지원 포트를 VLAN 태깅에 맞게 구성하십시오. 이 구성을 이용하면 예기치 않은, 악성일 가능성이 있는 프레임을 삭제할 수 있습니다.

이 파일에서는 10 기가비트 인텔® 네트워크 연결용 Linux\* 기본 드라이버에 대해 설명합니다. 이 드라이버는 2.6.x 이상의 커널을 지원하며 X86\_64, i686 및 PPC를 비롯한 모든 Linux 지원 시스템을 지원합니다.

이 드라이버는 로드 가능한 모듈 형태로만 지원됩니다. 인텔은 정적 드라이버 링크를 위한 커널 소스 패치를 공급하지 않습니다. 배포 또는 커널에 의해 드라이버 버전이 이미 포함되었을 수 있습니다.

지원되는 커널에서 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

- 고유 VLAN
- 채널 연결(팀 구성)
- 일반 수신 오프로드
- 데이터 센터 브리징

어댑터 팀은 고유한 Linux 채널 연결 모듈을 사용하여 구현합니다. 이 모듈은 지원되는 Linux 커널에 포함되어 있습니다. 채널 연결 설명서는 Linux 커널 소스: /documentation/networking/bonding.txt


ethtool, lspci 또는 ifconfig를 사용하여 드라이버 정보를 얻으십시오. ethtool을 업데이트하는 방법은 이 페이지 뒤쪽의 [추가 구성](#)을 참조하십시오.

## ixgbe Linux 기본 드라이버 지원 장치

다음 인텔 네트워크 어댑터는 이 릴리스의 Linux 드라이버와 호환됩니다.

- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM

## 플러그 방식 광학 장치를 사용하는 SFP+ 장치

 **참고:** 92500 기반 SFP+ 광섬유 어댑터의 경우 "ifconfig down"을 사용하면 레이저가 꺼집니다. "ifconfig up"을 사용하면 레이저가 켜집니다.

자세한 내용은 [SFP+ 및 QSFP+ 장치](#)를 참조하십시오.

## 빌드 및 설치

Linux 드라이버를 설치하는 방법은 다음과 같이 세 가지가 있습니다.

- [소스 코드에서 설치](#)
- [KMP RPM을 사용하여 설치](#)
- [KMOD RPM을 사용하여 설치](#)

### 소스 코드에서 설치

이 드라이버의 바이너리 RPM\* 패키지를 빌드하려면, 'rpmbuild -tb <filename.tar.gz>'를 실행하십시오. <filename.tar.gz>를 드라이버의 특정 파일 이름으로 대체하십시오.

 **참고:**

- 올바르게 빌드하려면 현재 실행 중인 커널과 설치된 커널 소스의 버전 및 구성이 일치해야 합니다. 커널을 다시 컴파일한 경우에는 시스템을 다시 부팅합니다.
- RPM 기능은 Red Hat 배포판에서만 테스트되었습니다.

1. 선택한 디렉토리로 기준 드라이버 tar 파일을 다운로드합니다. 예를 들어, '/home/username/ixgbe' 또는 '/usr/local/src/ixgbe'를 사용할 수 있습니다.
2. 드라이버 tar 파일의 압축을 풉니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar 파일의 버전 번호입니다.

```
tar xzf ixgbe-<x.x.x>.tar.gz
```

3. 드라이버 src 디렉토리로 이동합니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar의 버전 번호입니다.


```
cd ixgbe-<x.x.x>/src/
```

4. 드라이버 모듈을 컴파일합니다.

```
make install
```

바이너리가 다음과 같이 설치됩니다: /lib/modules/<KERNEL VERSION>/kernel/drivers/net/ixgbe/ixgbe.ko

위에 보여진 설치 위치가 기본 위치입니다. Linux 배포판마다 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 드라이버 tar에 있는 ldistrib.txt 파일을 참조하십시오.

 **참고:** IXGBE\_NO\_LRO는 컴파일 시간 플래그입니다. 사용자는 컴파일 시에 이 플래그를 활성화하여 드라이버에서 LRO 지원을 제거할 수 있습니다. 파일을 컴파일하는 동안 make 파일에 `CFLAGS\_EXTRA="-DIXGBE\_NO\_LRO"`를 추가하여 플래그를 사용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
make CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_LRO" install
```

5. 커널 2.6.x에 대한 modprobe 명령을 사용하여 모듈을 설치합니다.

```
modprobe ixgbe <parameter>=<value>
```

2.6 기반 커널의 경우 새 모듈을 로드하기 전에 이전 ixgbe 드라이버가 커널에서 제거되었는지 확인합니다.

```
rmmmod ixgbe; modprobe ixgbe
```


6. 다음 명령을 실행하여 인터페이스의 IP 주소를 지정하고 이더넷을 활성화합니다. 여기서 <x>는 인터페이스 번호입니다.

```
ifconfig eth<x> <IP_address> netmask <netmask>
```

7. 인터페이스가 작동하는지 확인합니다. 다음 명령을 실행합니다. 여기서 <IP\_주소>는 테스트할 인터페이스와 같은 서버넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

```
ping <IP_   >
```

## KMP RPM을 사용하여 설치

 **참고:** KMP는 SLES11 이상에서만 지원됩니다.

KMP RPM은 시스템에 설치된 기존의 ixgbe RPM을 최신 상태로 업데이트합니다. 이러한 업데이트는 SLES 릴리스의 SuSE에 의해 제공됩니다. RPM이 현재 시스템에 없으면 KMP가 설치되지 않습니다.

RPM은 지원되는Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
intel-<component name>-<component version>.<arch type>.rpm
```

예: intel-ixgbe-1.3.8.6-1.x86\_64.rpm: 여기서 ixgbevfn은 구성 요소 이름, 1.3.8.6-1은 구성 요소 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM은 지원되는Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 KMP RPM의 이름 지정 규칙:

```
intel-<component name>-kmp-<kernel type>-<component version>_<kernel version>.<arch type>.rpm
```

예: intel-ixgbe-kmp-default-1.3.8.6\_2.6.27.19\_5-1.x86\_64.rpm: 여기서 ixgbe는 구성 요소 이름, default는 커널 유형, 1.3.8.6은 구성 요소 버전, 2.6.27.19\_5-1은 커널 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM을 설치하려면 다음 두 명령을 사용합니다.

```
rpm -i <rpm filename>
rpm -i <kmp rpm filename>
```

예를 들어, ixgbe KMP RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i intel-ixgbe-1.3.8.6-1.x86_64.rpm
rpm -i intel-ixgbe-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

## KMOD RPM을 사용하여 설치

KMOD RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
kmod-<driver name>-<version>-1.<arch type>.rpm
```

예: kmod-ixgbe-2.3.4-1.x86\_64.rpm

- ixgbe는 드라이버 이름입니다.
- 2.3.4는 버전입니다.
- x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMOD RPM을 설치하려면 RPM 디렉토리로 이동하고 다음 명령을 입력합니다.

```
rpm -i <rpm filename>
```

예를 들어, RHEL 6.4에서 ixgbe KMOD RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i kmod-ixgbe-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

## 명령줄 매개변수

드라이버가 모듈로써 빌드되어 있는 경우 다음 선택적 매개변수가 아래와 같은 구문을 사용하여 modprobe 명령과 함께 명령줄에 입력하는 방식으로 사용됩니다.



```
modprobe ixgbe [<option>=<VAL1>,<VAL2>,...]
```





예를 들면 다음과 같습니다.

```
modprobe ixgbe InterruptThrottleRate=16000,16000
```






별로 지정하지 않은 경우 각 매개변수의 기본값이 일반적으로 권장하는 설정입니다.




다음 표에는 modprobe 명령에 사용할 수 있는 매개변수와 해당 값이 나와 있습니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
RSS	0 - 16	1	수신측 크기 조절을 통해 데이터 수신용 대기열을 여러 개 생성할 수 있습니다. 0 = 설명자 대기열 수를 CPU 수 또는 16 중 더 작은 값으로 설정합니다. 1 - 16 = 설명자 대기열 수를 1 - 16으로 설정합니다. RSS는 2.6.23에 할당된 전송 대기열 수와 .config 파일에서 CONFIG_NET_MULTIQUEUE가 설정된 새로운 커널 수에도 영향을 미칩니다. CONFIG_NETDEVICES_MULTIQUEUE는 커널 2.6.23~2.6.26에서만 지원됩니다. 커널 2.6.27 이상에서는 다른 옵션에 의해 multiqueue가 활성화됩니다.  <b>참고:</b> Flow Director 비활성화를 위해 FdirMode 매개변수가 동시에 사용되지 않는 한, RSS 매개변수는 82599 기반 어댑터에 영향을 미치지 않습니다. 자세한 내용은 <a href="#">인텔® 이더넷 Flow Director</a> 절을 참조하십시오.
Multiqueue	0, 1	1	여러 대기열을 지원합니다. 0 = 여러 대기열 지원을 비활성화합니다. 1 = 여러 대기열 지원을 활성화합니다(RSS의 필수 조건).
직접 캐시 액세스 (DCA)	0, 1		0 = 드라이버에서 DCA 지원을 비활성화 1 = 드라이버에서 DCA 지원을 활성화 드라이버에서 DCA를 활성화한 경우 이 매개변수는 기능의 로드 시 제어를 허용합니다.  <b>참고:</b> DCA는 X550 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.
IntMode	0 - 2	2	인터럽트 모드는 드라이버별로 등록된 인터럽트 유형에 대해 허용된 로드 시간을 제어합니다. 여러 대기열 지원에는 MSI-X가 필요하며, 일부 커널과 커널 .config 옵션 조합에 의해 인터럽트 지원 수준이 떨어집니다. 'cat /proc/interrupts'는 각 인터럽트 유형에 따른 여러 가지 값을 보여줍니다. 0 = 레거시 인터럽트 1 = MSI 2 = MSIX




매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
InterruptThrottleRate	956 - 488,281 (0=꺼짐, 1=동적)	1	<p>인터럽트 추진 빈도는 각 인터럽트 벡터가 초당 생성할 수 있는 인터럽트 수를 제어합니다. ITR을 올리면 CPU 사용률이 증가하면서 대기 시간이 감소합니다. 일부 환경에서는 처리량 증가에도 도움이 됩니다.</p> <p>0 = InterruptThrottleRate를 0으로 설정하면 인터럽트 조절이 해제되고 작은 패킷 대기 시간이 향상될 수 있습니다. 하지만 인터럽트 빈도 증가에 따른 CPU 사용률 증가로 인해 일반적으로 대용량 처리 트래픽에는 적합하지 않습니다. 참고: - 82599, X540 및 X550 기반 어댑터의 경우 InterruptThrottleRate를 비활성화하면 드라이버의 HW RSC도 비활성화됩니다. - 82598 기반 어댑터의 경우 InterruptThrottleRate를 비활성화하면 LRO(Large Receive Offloads)도 비활성화됩니다.</p> <p>1 = InterruptThrottleRate를 동적 모드로 설정하면 대기 시간을 매우 낮게 유지하면서 벡터당 인터럽트 수를 조정합니다. 이로 인해 때때로 CPU 사용률이 추가로 발생할 수 있습니다. 대기 시간에 민감한 환경에서 igb를 배치할 계획이라면 이 매개변수를 고려해야 합니다.</p> <p>&lt;min_ITR&gt;-&lt;max_ITR&gt; = 100-100000</p> <p>InterruptThrottleRate을 &lt;min_ITR&gt;보다 크거나 같은 값으로 설정하면 더 많은 패킷이 들어온 경우에도 어댑터가 초당 최대한 인터럽트를 전송하도록 프로그래밍하게 됩니다. 이렇게 하면 시스템의 인터럽트 부하가 줄어들고 부하가 과중한 경우 CPU 사용률이 줄어들 수 있지만, 패킷이 빠르게 처리되지 않으므로 지연 시간이 늘어나게 됩니다.</p>
LLI			<p>낮은 대기 시간 인터럽트(LLI)를 사용하면 아래 설명된 매개변수에 의해 설정된 대로 특정 기준에 맞는 수신 패킷을 처리하면 그 즉시 인터럽트를 생성할 수 있습니다. 레거시 인터럽트가 사용될 때는 LLI 매개변수가 활성화되지 않습니다. LLI를 제대로 사용하면MSI 또는MSI-X(cat /proc/interrupts 참조)를 사용해야 합니다.</p> <p> <b>참고:</b> LLI는 X550 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.</p>
LLIPort	0 - 65535	0 (비활성화됨)	<p>낮은 대기 시간 인터럽트를 생성해야 하는 TCP를 지정하는 LLIPort 명령줄 매개변수를 사용해 LLI가 구성됩니다.</p> <p>예를 들어 LLIPort=80을 사용하는 경우 로컬 시스템의 TCP 포트 80에 전송된 패킷의 알림 위에 보드가 바로 인터럽트를 생성합니다.</p> <p> <b>경고:</b> LLI를 활성화하면 초당 인터럽트 수가 초과되어 시스템 결함을 유발할 수 있으며, 경우에 따라 커널 장애가 초래되기도 합니다.</p> <p> LLI는 X550 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.</p>
LLIPush	0 - 1	0 (비활성화됨)	<p>LLIPush는 활성화 또는 비활성화(기본값)로 설정할 수 있습니다. 여러 소형 트랜잭션을 사용하는 환경에 가장 효과적입니다.</p> <p> <b>참고:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LLIPush를 활성화하여 서비스 공격을 거부할 수 있습니다.</li> </ul>





매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<ul style="list-style-type: none"> <li>LLI는 X550 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.</li> </ul>
LLISize	0 - 1500	0 (비활성화됨)	<p>LLISize는 보드가 일정 크기 미만의 패킷을 수신한 경우 즉시 인터럽트를 발생시킵니다.</p> <p> <b>참고:</b> LLI는 X550 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.</p>
LLIType	0 - x8FFF	0 (비활성화됨)	<p>낮은 대기 시간 인터럽트 이더넷 프로토콜 유형</p> <p> <b>참고:</b> LLI는 X550 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.</p>
LLIVLANP	0 - 7	0 (비활성화됨)	<p>VLAN 우선순위 임계값에서 낮은 대기 시간 인터럽트</p> <p> <b>참고:</b> LLI는 X550 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.</p>
흐름 제어			<p>흐름 제어는 기본적으로 활성화되어 있습니다. 흐름 제어 가능 링크 파트너를 비활성화하려면 ethtool을 사용하십시오.</p> <pre>ethtool -A eth? autoneg off rx off tx off</pre> <p> <b>참고:</b> 82598 백플레인 카드가 1 Gbps 모드로 들어간 경우 흐름 제어 기본 동작이 꺼짐(OFF)으로 변경됩니다. 이러한 장치의 1 Gbps 모드에서 흐름 제어를 사용하면 전송 중단이 발생할 수 있습니다.</p>
인텔® 이더넷 Flow Director			<p> <b>참고:</b> Flow Director 매개변수는 커널 버전 2.6.30 이상에서만 지원됩니다. 이러한 장치의 1 Gbps 모드에서 흐름 제어를 사용하면 전송 중단이 발생할 수 있습니다.</p> <p>Flow Director는 다음 작업을 수행합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>다른 큐로의 흐름에 따라 패킷을 직접 수신합니다.</li> <li>플랫폼에서 흐름 라우팅을 엄격하게 제어할 수 있습니다.</li> <li>흐름 연관성을 위해 흐름과 CPU 코어를 일치시킵니다.</li> <li>유연한 흐름 분류 및 로드 밸런싱을 위해 여러 매개변수를 지원합니다(SFP 모드에서만).</li> </ul> <p>포함된 스크립트(set_irq_affinity)는 CPU 유사성에 따라 IRQ 설정을 자동으로 지정합니다.</p> <p>Flow Director 마스크는 서브넷 마스크와 반대 방식으로 작동합니다. 다음 명령에서:</p> <pre>#ethtool -N eth11 flow-type ip4 src-ip 172.4.1.2 m 255.0.0.0 dst-ip 172.21.1.1 m 255.128.0.0 action 31</pre> <p>필터에 기록되는 src-ip 값은 예상대로 172.0.0.0이 아니라 0.4.1.2가 됩니다. 마찬가지로 필터에 기록된 dst-ip 값은 172.0.0.0이 아니라 0.21.1.1이 됩니다.</p> <p>기타 ethtool 명령:</p> <p>Flow Director를 활성화하려면</p> <pre>ethtool -K ethX ntuple on</pre> <p>필터를 추가하려면 -U 스위치를 사용합니다.</p>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<pre> ethtool -U ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.0.100 action 1 </pre> <p>현재 표시된 필터의 목록을 보려면</p> <pre> ethtool -u ethX </pre> <p><b>완벽한 필터:</b></p> <p>완벽한 필터는 "action"을 사용하여 다른 대기열이 지정되지 않은 경우 모든 흐름을 queue_0으로 통합하는 필터 테이블을 로드하는 인터페이스입니다. 이러한 경우, 필터 기준과 일치하는 모든 흐름은 해당 대기열로 지정됩니다.</p> <p>가상 기능(VF) 지원은 사용자 데이터 필드를 통해 이루어집니다. 2.6.40 커널용으로 빌드된 ethtool 버전으로 업데이트해야 합니다. 완벽한 필터는 모든 커널 2.6.30 이상에서 지원됩니다. 테이블 자체에서 규칙이 삭제될 수 있습니다. 이 작업은 "ethtool -U ethX delete N"을 통해 수행됩니다. 여기서 N은 삭제할 규칙 번호입니다.</p> <p> <b>참고:</b> Flow Director 완벽한 필터는 SR-IOV가 활성화되었거나 DCB가 활성화되었을 때 단일 대기열 모드로 실행될 수 있습니다.</p> <p>대기열이 -1로 정의되면 필터가 일치 패킷을 제거합니다.</p> <p>ethtool에서 필터 일치 및 누락을 나타내는 상태는: fdir_match and fdir_miss. 또한 rx_queue_N_packets는 N번째 대기열이 처리하는 패킷 수를 보여줍니다.</p> <p> <b>참고:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>수신 패킷 스티어링(RPS) 및 수신 흐름 스티어링(RFS)은 Flow Director와 호환되지 않습니다. Flow Director가 활성화되면 이러한 기능들은 비활성화됩니다.</li> <li>VLAN 마스크의 경우 4개의 마스크만 지원됩니다.</li> <li>규칙이 정의된 경우 동일한 필드 및 마스크(마스크가 필요한 경우)를 제공해야 합니다.</li> </ul> <p><b>UDP RSS 지원</b></p> <p>이 기능은 특정 흐름 유형을 통한 해싱에 대한 ON/OFF 스위치를 추가합니다. UDP 이외의 어떤 것도 켤 수 없습니다. 기본 설정은 비활성화입니다. UDP over IPv4(udp4) 또는 UDP over IPv6(udp6)에 대한 포트의 해싱만 활성화/비활성화할 수 있습니다.</p> <p> <b>참고:</b> RSS UDP 지원이 구성된 경우 조각난 패킷이 정렬되지 않은 상태로 도착할 수 있습니다.</p> <p><b>지원되는 ethtool 명령 및 옵션</b></p> <pre> -n --show-nfc </pre> <p>수신 네트워크 흐름 분류 구성을 검색합니다.</p> <pre> rx-flow-hash tcp4 udp4 ah4 esp4 sctp4 tcp6 udp6 ah6 esp6 sctp6 </pre> <p>지정된 네트워크 트래픽 유형에 대한 해시 옵션을 검색합니다.</p>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p>-N --config-nfc 수신 네트워크 흐름 분류를 구성합니다.</p> <p>rx-flow-hash tcp4 udp4 ah4 esp4 sctp4 tcp6 udp6 ah6 esp6 sctp6 m v t s d f n r... 지정된 네트워크 트래픽 유형에 대한 해시 옵션을 구성합니다.</p> <p>udp4 UDP over IPv4</p> <p>udp6 UDP over IPv6</p> <p>f rx 패킷의 레이어 4 헤더의 0 및 1 바이트에 해싱합니다.</p> <p>n rx 패킷의 레이어 4 헤더의 2 및 3 바이트에 해싱합니다.</p> <p><b>다음은 udp4(UDP over IPv4) 사용의 예입니다.</b></p> <p>RSS 해싱에 UDP 포트 수를 포함시키려면 다음을 실행합니다: ethtool -N eth1 rx-flow-hash udp4 sdfn</p> <p>RSS 해싱에서 UDP 포트 수를 제외시키려면 다음을 실행합니다: ethtool -N eth1 rx-flow-hash udp4 sd</p> <p>UDP 해싱 현재 구성을 표시하려면 다음을 실행합니다: ethtool -n eth1 rx-flow-hash udp4</p> <p>이러한 호출 실행 결과는 다음과 같습니다(UDP 해싱이 활성화된 경우).</p> <p style="padding-left: 40px;">UDP over IPv4 흐름은 해시 흐름 키 계산을 위해 다음 필드를 사용합니다. IP SA IP DA L4 bytes 0 &amp; 1 [TCP/UDP src port] L4 bytes 2 &amp; 3 [TCP/UDP dst port]</p> <p>UDP 해싱이 비활성화된 경우는 다음과 같은 결과가 나타납니다.</p> <p style="padding-left: 40px;">UDP over IPv4 흐름은 해시 흐름 키 계산을 위해 다음 필드를 사용합니다. IP SA IP DA</p> <p>다음 두 가지 매개변수는 Flow Director에 영향을 줍니다: FdirPballoc 및 AtrSampleRate.</p>
FdirPballoc	0 - 2	0 (64k)	<p>흐름 할당 패킷 버퍼 크기:</p> <p>0 = 64k 1 = 128k 2 = 256k</p>
AtrSampleRate	1 - 100	20	<p>소프트웨어 ATR Tx 패킷 샘플 속도. 예를 들어, 20으로 설정하면 패킷을 통해 새로운 흐름이 생성되었는지 확인하기 위해 매 20번째 패킷이 샘플링됩니다.</p>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
max_vfs	1 - 63	0	<p>이 매개변수는 SR-IOV에 대한 지원을 추가합니다. 이 매개변수를 실행하면 드라이버가 가상 함수의 max_vfs 값을 나타냅니다.</p> <p>값이 0보다 크면 VMDq 매개변수 값 또한 1 이상이어야 합니다.</p> <p> <b>참고:</b> SR-IOV 모드 또는 VMDq 모드가 활성화되면 하드웨어 VLAN 필터링 및 VLAN 태그 스트라이핑/삽입이 활성화 상태로 유지됩니다. 새 VLAN 필터가 추가되기 전에 이전 VLAN 필터를 제거하십시오. 예를 들면 다음과 같습니다.</p> <pre data-bbox="919 447 1365 617">ip link set eth0 vf 0 vlan 100 // set vlan 100 for VF 0 ip link set eth0 vf 0 vlan 0 // Delete vlan 100 ip link set eth0 vf 0 vlan 200 // set a new vlan 200 for VF 0</pre> <p> 이 매개변수는 커널 3.7.x 이하에서만 사용됩니다. 커널 3.8.x 이상에서는 sysfs를 사용하여 VF를 활성화합니다. 또한 Red Hat 배포판의 경우 이 매개변수는 버전 6.6 이하에서만 사용됩니다. 버전 6.7 이상에서는 sysfs를 사용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.</p> <pre data-bbox="841 831 1382 993">#echo \$num_vf_enabled &gt; /sys/class/net/\$dev/device/sriov_numvfs //enable VFs  #echo 0 &gt; /sys/class/net/\$dev/device/sriov_ numvfs //disable VFs</pre> <p>드라이버의 매개변수는 위치에 따라 참조됩니다. 따라서 이중 포트 82599 기반 어댑터를 사용 중이고 포트당 N개의 가상 기능을 사용하려는 경우 심표로 각 매개변수를 구분하여 각각의 포트에 대해 번호를 지정해야 합니다.</p> <p>예: modprobe ixgbe max_vfs=63,63</p> <p> <b>참고:</b> 동일 시스템에 82598과 82599 기반 어댑터가 모두 설치되어 있는 경우 매개변수를 사용하여 드라이버를 로드할 때 주의해야 합니다. 시스템 구성, 슬롯 개수 등에 따라 일부 경우 명령줄에서의 위치를 예측하기 불가능하므로 사용자가 82598 포트에서 사용되는 해당 위치에 0을 지정해야 합니다.</p> <p>커널 버전이 3.6인 드라이버는 max_vfs 및 DCB 기능의 동시 사용을 지원하며, 아래 설명된 제약 조건이 적용됩니다. 커널 3.6 이전 드라이버는 max_vfs &gt; 0 및 DCB 기능의 동시 작동을 지원하지 않았습니다(우선순위 흐름 제어 및 확장 전송 선택을 활용하는 여러 트래픽 클래스).</p>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p>DCB가 활성화되면 네트워크 트래픽이 여러 트래픽 클래스(NIC의 패킷 버퍼)를 통해 송수신됩니다. 트래픽은 VLAN tag에 사용된 0-7의 값을 갖는 우선순위를 기반으로 특정 클래스와 연관됩니다. SR-IOV이 활성화되지 않은 경우 각 트래픽 클래스는 RX/TX 설명자 대기열 쌍 세트와 연관됩니다. 특정 트래픽 클래스에 대한 대기열 쌍 수는 하드웨어 구성에 따라 다릅니다. SR-IOV이 활성화되면 설명자 대기열 쌍이 풀로 그룹화됩니다. PF(Physical Function)와 각 VF(Virtual Function)에는 RX/TX 설명자 대기열 쌍 풀이 할당됩니다. 여러 트래픽 클래스가 구성된 경우(예: DCB가 활성화됨) 각 풀에는 각 트래픽 클래스에서 온 대기열 쌍이 포함됩니다. 하드웨어에서 단일 트래픽 클래스가 구성된 경우 풀에는 단일 트래픽 클래스에서 온 여러 개의 대기열 쌍이 포함됩니다.</p> <p>할당할 수 있는 VF 수는 활성화 가능한 트래픽 클래스 수에 따라 다릅니다. 활성화된 각 VF에 대한 트래픽 클래스의 구성 가능한 수는 다음과 같습니다.</p> <p style="padding-left: 40px;">0 - 15개 VF = 장치 지원 기능에 따라 최대 8개의 트래픽 클래스</p> <p style="padding-left: 40px;">16 - 31개 VF = 최대 4개의 트래픽 클래스</p> <p style="padding-left: 40px;">32 - 63 = 1개의 트래픽 클래스</p> <p>VF가 구성되면 PF에도 하나의 풀이 할당됩니다. PF는 DCB 기능을 지원하며, 이 경우 각 트래픽 클래스가 단일 대기열 쌍만 사용한다는 제한이 있습니다. 제로 VF가 구성되면 PF가 트래픽 클래스당 여러 개의 대기열 쌍을 지원할 수 있습니다.</p>
L2LBen	0-1	1(활성화됨)	<p>이 매개변수는 내부 스위치를 제어합니다(pf 및 vf 사이의 L2 루프백). 기본적으로 해당 스위치는 활성화됩니다.</p>
LRO	0-1		<p>0=off, 1=on</p> <p>대형 수신 오프로드(LRO)는 CPU 과부하를 줄여 고대역폭 네트워크 연결의 인바운드 처리량을 늘리는 기술입니다. 한 스트림에서 오는 여러 개의 수신 패킷이 네트워킹 스택에 쌓이기 전에 해당 패킷을 하나의 큰 버퍼에 집계한 다음 처리해야 하는 패킷 수를 줄입니다. LRO는 여러 개의 이더넷 프레임을 스택의 한 수신 패킷으로 결합하여 수신을 위한 CPU 활용율을 떨어뜨릴 수 있습니다.</p> <p>이 기술은 하드웨어 수신측 통합(HW RSC)이라고도 합니다. 82599 및 X540 및 X550 기반 어댑터는 HW RSC를 지원합니다. LRO 매개변수는 HW RSC 활성화를 제어합니다.</p> <p>ethtool에서 이러한 카운트를 보고 드라이버가 LRO를 사용하고 있는지 확인할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hw_rsc_aggregated - 결합된 총 패킷 수</li> <li>• hw_rsc_flushed - LRO에서 제거된 패킷 수</li> </ul> <p> <b>참고:</b> IPv6과 UDP는 LRO에서 지원하지 않습니다.</p>
EEE	0-1		<p>0 = EEE 비활성화</p> <p>1 = EEE 활성화</p>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p>두 EEE 호환 장치 간에 링크가 형성되면 주기적인 데이터 버스트와 링크가 유휴 상태가 되는 기간이 반복됩니다. 이러한 저전력 휴면(LPI) 상태는 1Gbps 및 10Gbps 링크 속도 둘 다에서 지원됩니다.</p> <p> <b>참고:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EEE 지원을 위해서는 자동 협상이 필요합니다. 두 링크 파트너 모두 EEE를 지원해야 합니다.</li> <li>• EEE는 일부 인텔® 이더넷 네트워크 장치 또는 링크 속도에서는 지원되지 않습니다.</li> </ul>
DMAC	0, 41-10000		<p>이 매개변수는 DMA 통합 기능을 활성화하거나 비활성화합니다. 값은 마이크로초 단위이며 내부 DMA 통합 내부 타이머 값을 설정합니다. DMAC는 인텔® X550(이상) 기반 어댑터에서 사용할 수 있습니다.</p> <p>직접 액세스 메모리(DMA)는 네트워크 장치가 시스템 메모리로 직접 패킷 데이터를 이동할 수 있도록 하여 CPU 사용량을 줄입니다. 그러나 패킷이 도착하는 빈도 및 임의 간격 때문에 시스템이 더 낮은 전력 상태에 도달하지 못합니다. DMA 통합은 어댑터가 DMA 이벤트를 시작하기 전에 패킷을 수집할 수 있도록 합니다. 이로 인해 네트워크 대기 시간이 늘어날 뿐만 아니라 시스템이 저전력 휴면 상태가 될 가능성도 높아집니다.</p> <p>DMA 통합을 켜면 커널 2.6.32 이상에서 에너지를 절약할 수 있습니다. DMA 통합은 플랫폼 전력을 절약하기 위해 모든 활성 포트에서 활성화되어야 합니다.</p> <p>InterruptThrottleRate(ITR)는 '동적'으로 설정되어야 합니다. ITR이 0이면 DMA 통합이 자동으로 비활성화됩니다.</p> <p>인텔 웹 사이트에서 플랫폼을 가장 잘 구성하는 방법에 대한 정보를 제공하는 백서를 찾아볼 수 있습니다.</p>
MDD	0-1	1(활성화됨)	<p>악성 드라이버 검색(MDD) 매개변수는 SR-IOV 모드에서 작동하는 장치에만 적합합니다. 이 매개변수가 설정되면 드라이버는 악성 VF 드라이버를 검색하고 VF 드라이버가 재설정될 때까지 해당 TX/RX 대기열을 비활성화합니다.</p>

## 추가 구성

### 여러 배포에서 드라이버 구성

시스템을 시작할 때 올바르게 로드되도록 네트워크 드라이버를 구성할 수 있는지 여부는 분산 방식에 크게 좌우됩니다. 일반적으로 구성 과정에는 `/etc/modules.conf` 또는 `/etc/modprobe.conf` 에 별칭(Alias) 줄을 추가하는 작업과 다른 시스템의 시작 스크립트 및/또는 구성 파일을 편집하는 작업이 포함됩니다. 많은 Linux 배포판은 이러한 것들을 직접 변경할 수 있는 도구와 함께 제공합니다. 시스템의 네트워크 장치를 구성하는 올바른 방법은 해당 배포 설명서를 참조하십시오. 이 과정을 진행하는 동안 드라이버나 모듈 이름을 묻는 메시지가 나타나는 경우 인텔® 10 기가비트 PCI 익스프레스 제품군용 Linux 기본 드라이버의 이름은 `ixgbe`입니다.

### 링크 메시지 보기

배포 때문에 시스템 메시지를 제한하고 있으면 링크 메시지가 콘솔에 나타나지 않습니다. 콘솔에 네트워크 드라이버 링크 메시지를 표시하려면 다음 명령을 실행하여 `dmesg`를 8로 설정하십시오.

 **참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다.

## 정보 프레임

MTU를 기본값 1500바이트보다 큰 값으로 변경하면 정보 프레임 지원이 활성화됩니다. 최대 MTU 값은 9710입니다. ifconfig 명령을 사용하여 MTU 크기를 늘립니다. 예를 들어 다음 명령을 입력합니다. 여기서 <x>는 인터페이스 번호입니다.

```
ifconfig ethx mtu 9000 up
```

이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. RHEL의 경우 /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth<x> 파일에, SLES의 경우 /etc/sysconfig/network/<config\_file> 파일에 각각 MTU = 9000을 추가하여 영구적으로 설정을 변경할 수 있습니다.

정보 프레임의 최대 MTU 값은 9710입니다. 이 값은 최대 정보 프레임 크기인 9728과 겹칩니다. 이 드라이버에서는 각 정보 패킷을 수신하기 위해 여러 개의 페이지 크기로 된 버퍼를 사용하려고 시도합니다. 이는 수신 패킷을 할당할 때 버퍼 부족 문제를 피하는 데 도움이 됩니다.

82599 기반 네트워크 연결의 경우, 가상 기능(VF)에서 정보 프레임을 활성화하려면 먼저 물리 기능(PF)에서 정보 프레임을 활성화해야 합니다. VF MTU 설정은 PF MTU보다 클 수 없습니다.

## ethtool

드라이버는 드라이버 구성 및 진단뿐 아니라 통계 정보 표시에도 ethtool 인터페이스를 사용합니다. 이 기능에는 최신 ethtool 버전이 필요합니다.

최신 ethtool 버전은 다음 페이지에서 찾을 수 있습니다: <http://sourceforge.net/projects/gkernel>.

## NAPI

NAPI(Rx 폴링 모드)는 ixgbe 드라이버에서 지원됩니다.

NAPI에 대한 자세한 내용은 <https://wiki.linuxfoundation.org/networking/napi>를 참조하십시오.

## 대형 수신 오프로드(LRO)

대형 수신 오프로드(LRO)는 CPU 과부하를 줄여 고대역폭 네트워크 연결의 인바운드 처리량을 늘리는 기술입니다. 한 스트림에서 오는 여러 개의 수신 패킷이 네트워크 스택에 쌓이기 전에 해당 패킷을 하나의 큰 버퍼에 집계한 다음 처리해야 하는 패킷 수를 줄입니다. LRO는 여러 개의 이더넷 프레임을 스택의 한 수신 패킷으로 결합하여 수신을 위한 CPU 활용율을 떨어뜨릴 수 있습니다.

IXGBE\_NO\_LRO는 컴파일 시간 플래그입니다. 사용자는 컴파일 시에 이 플래그를 활성화하여 드라이버에서 LRO 지원을 제거할 수 있습니다. 파일을 컴파일하는 동안 make 파일에 CFLAGS\_EXTRA="-DIXGBE\_NO\_LRO"를 추가하여 플래그를 사용합니다.

```
make CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_LRO" install
```

ethtool에서 이러한 카운트를 보고 드라이버가 LRO를 사용하고 있는지 확인할 수 있습니다.

- lro\_flushed - LRO를 사용하는 총 수신 개수
- lro\_coal - 결합된 이더넷 패킷의 총 수

## HW RSC

82599 기반 어댑터는 동일한 IPv4 TCP/IP 흐름의 여러 프레임을 하나 이상의 지정된 값으로 분산 저장할 수 있는 단일 구조로 병합할 수 있는 하드웨어 기반 수신측 통합(RSC)을 지원합니다. 이는 소프트웨어 대형 수신 오프로드 기술과 유사하게 작동합니다. 기본적으로 HW RSC는 활성화되어 있으며, HW RSC를 해제하기 전까지는 82599 기반 어댑터에 대해 SW LRO를 사용할 수 없습니다.

IXGBE\_NO\_HW\_RSC는 드라이버에서 HW RSC 지원을 제거하기 위해 컴파일 시 활성화할 수 있는 컴파일 시간 플래그입니다. 파일을 컴파일하는 동안 make 파일에 CFLAGS\_EXTRA="-DIXGBE\_NO\_HW\_RSC"를 추가하여 플래그를 사용합니다.

```
make CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_HW_RSC" install
```

ethtool에서 카운트를 보고 드라이버가 HW RSC를 사용하고 있는지 확인할 수 있습니다.

```
hw_rsc_count - counts the total number of Ethernet packets that were being combined.
```

## rx\_dropped\_backlog

비 Napi(또는 인터럽트) 모드에서 이 카운터는 스택에서 패킷이 삭제 중임을 나타냅니다. 스택에 백로그의 양을 조정하는데 사용할 수 있는 조정 가능한 매개변수가 있습니다. 카운터가 올라가면 netdev\_max\_backlog를 증가시킬 것을 권장합니다.

```
# sysctl -a |grep netdev_max_backlog

net.core.netdev_max_backlog = 1000

# sysctl -e net.core.netdev_max_backlog=10000

net.core.netdev_max_backlog = 10000
```

## 흐름 제어

흐름 제어는 기본적으로 비활성화됩니다. 활성화하려면 ethtool을 사용하십시오.

```
ethtool -A eth? autoneg off rx on tx on
```



**참고:** 흐름 제어 가능한 링크 대상이 있어야 합니다.

## MAC 및 VLAN 스푸핑 방지 기능

악성 드라이버가 스푸핑된 패킷을 전송하려고 하면 하드웨어에 의해 드롭되고 전송되지 않습니다. 스푸핑 시도를 알리기 위해 PF 드라이버에 인터럽트가 전송됩니다. 스푸핑된 패킷이 검색되면 PF 드라이버는 시스템 로그에 다음 메시지를 전송합니다("dmesg" 명령을 실행하면 표시됨).

```
ixgbe ethx: ixgbe_spoof_check: n spoofed packets detected
```

여기서 x는 PF 인터페이스 번호이고 n은 스푸핑을 시도한 VF입니다.



**참고:** 이 기능은 특정 가상 기능(VF)에 대해 비활성화할 수 있습니다.

## UDP RSS 지원

이 기능은 특정 흐름 유형을 통한 해싱에 대한 ON/OFF 스위치를 추가합니다. 기본 설정은 비활성화입니다. 참고: RSS UDP 지원이 구성된 경우 조각난 패킷이 정렬되지 않은 상태로 도착할 수 있습니다.

지원되는 ethtool 명령 및 옵션

```
-n --show-nfc
```

수신 네트워크 흐름 분류 구성을 검색합니다.

```
rx-flow-hash tcp4|udp4|ah4|esp4|sctp4|tcp6|udp6|ah6|esp6|sctp6
```

지정된 네트워크 트래픽 유형에 대한 해시 옵션을 검색합니다.

```
-N --config-nfc
```

수신 네트워크 흐름 분류를 구성합니다.

```
rx-flow-hash tcp4|udp4|ah4|esp4|sctp4|tcp6|udp6|ah6|esp6|sctp6 m|v|t|s|d|f|n|r...
```


지정된 네트워크 트래픽 유형에 대한 해시 옵션을 구성합니다.



udp4 UDP over IPv4  
udp6 UDP over IPv6

frx 패킷의 레이어 4 헤더의 0 및 1 바이트에 해싱합니다.  
nrx 패킷의 레이어 4 헤더의 2 및 3 바이트에 해싱합니다.

## 알려진 문제

 **참고:** 드라이버를 설치한 후 인텔® 이더넷 네트워크 연결이 작동하지 않을 경우, 올바른 드라이버를 설치했는지 확인하십시오. 인텔® 액티브 관리 기술 2.0, 2.1 및 2.5는 Linux 드라이버와 함께 사용할 수 없습니다.

## 가상 기능의 MAC 주소가 예기치 않게 변경됨

가상 기능의 MAC 주소가 호스트에 할당되어 있지 않은 경우 VF(가상 기능) 드라이버는 임의의 MAC 주소를 사용합니다. 이 임의의 MAC 주소는 VF 드라이버가 다시 로드될 때마다 변경될 수 있습니다. 호스트 컴퓨터에 정적 MAC 주소를 할당할 수 있습니다. 이 정적 MAC 주소는 VF 드라이버를 다시 로드해도 유지됩니다.

## 2.6.19와 2.6.21 사이의 커널에 대한 MSI-X 문제

2.6.19에서 2.6.21까지의 커널에서 irqbalance를 사용하면 MSI-X 하드웨어에서 커널 패닉과 안정성 문제가 발생할 수 있습니다. 이러한 문제가 발생하면 irqbalance 데몬을 비활성화하거나 최신 커널로

업그레이드하십시오.

## LRO 및 iSCSI 비호환성

LRO는 iSCSI 타겟 또는 초기자 트래픽과 호환되지 않습니다. LRO가 활성화된 상태로 ixgbe 드라이버를 통해 iSCSI 트래픽이 수신되면 큰 문제가 발생할 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 다음 명령을 사용하여 드라이버를 구축 및 설치해야 합니다.

```
# make CFLAGS_EXTRA=-DIXGBE_NO_LRO install
```


## 같은 이더넷 브로드캐스트 네트워크의 복수 인터페이스

Linux 상의 기본 ARP 동작으로 인해 동일한 이더넷 브로드캐스트 도메인(분할되지 않은 스위치)의 두 IP 네트워크에 있는 하나의 시스템이 예상한 대로 작동하는 것은 불가능합니다. 모든 이더넷 인터페이스는 시스템에 할당된 IP 주소를 향하는 IP 트래픽에 응답합니다. 균형이 잡히지 않은 트래픽이 수신됩니다.

서버에 여러 개의 인터페이스가 있는 경우 다음을 입력하여 ARP를 작동합니다.

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

커널 버전이 2.4.5 이상일 때만 해당합니다.

 **참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. /etc/sysctl.conf 파일에 다음 행을 추가하여 구성을 영구히 변경할 수 있습니다.

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 1
```

또 다른 방법은 별도의 브로드캐스트 도메인(다른 스위치 또는 VLAN에 대해 분할된 스위치)에 인터페이스를 설치하는 것입니다.

## UDP 스트레스 테스트 시 패킷 누락 문제

ixgbs 드라이버의 작은 패킷 UDP 스트레스 하에서는 소켓 버퍼가 가득 차기 때문에 시스템이 UDP 패킷을 삭제할 수 있습니다. 드라이버 흐름 제어 변수를 최소로 설정하면 문제를 해결할 수 있습니다. /proc/sys/net/core/rmem\_default and rmem\_max와 rmem\_max의 값을 변경하여 커널의 기본 버퍼 크기를 늘려볼 수도 있습니다.

## Cisco Catalyst 4948-10GE 포트 재설정 시 스위치가 포트를 종료할 수 있음

82598 기반 하드웨어가 링크를 신속하게 재구축할 수 있고, 일부 스위치로 연결될 때 드라이버 내에서 신속한 재설정 결과 "링크 플랩"으로 인해 스위치 포트가 고립될 수 있습니다. 이러한 문제는 녹색 링크 등이 아닌 노란색 등으로 표시됩니다. 재설정을 유발하는 ethtool 명령을 반복적으로 실행하는 등의 몇몇 작업에서 이러한 문제가 발생할 수 있습니다.

오류에 관계없이 스위치가 인터페이스의 작동 상태를 유지할 수 있는 Cisco IOS 명령 "no errdisable detect cause all"을 글로벌 구성 프롬프트에서 사용하는 것이 한 가지 가능한 해결 방법입니다.

## Rx 페이지 할당

'페이지 할당 장애 순서: 커널 2.6.25 이상에서의 스트레스로 0개의 오류가 발생할 수 있습니다. Linux 커널이 스트레스를 받는 이 조건을 보고하는 방식 때문에 이 문제가 발생하는 것입니다.

## DCB: 일반 세그먼트화 오프로드가 켜지면 대역폭 할당 문제가 야기됨

DCB가 올바르게 작동하려면 ethtool을 사용하여 GSO(일반 세그먼트화 오프로드, 즉 소프트웨어 TSO)를 비활성화해야 합니다. 기본적으로 하드웨어는 TSO(세그먼트화의 하드웨어 오프로드)를 지원하므로 GSO는 실행되지 않습니다. GSO 상태는 ethtool에서 ethtool -k ethX를 사용하여 조회할 수 있습니다. 82598 기반 네트워크 연결을 사용하는 경우 ixgbe 드라이버는 코어가 16개보다 많은 플랫폼에서만 16개 대기열을 지원합니다.

알려진 하드웨어 제한에 따라 RSS는 최대 16개 수신 대기열에서만 필터링할 수 있습니다.

82599, X540 및 X550 기반 네트워크 연결은 최대 64개의 대기열을 지원합니다.

## 예상되는 성능보다 낮음

일부 PCI-E x8 슬롯은 실제로는 x4 슬롯으로 구성됩니다. 이러한 슬롯의 대역폭은 이중 포트 및 사중 포트 장치를 사용하는 최대 회선 속도에 충분하지 않습니다. 또한 PCIe 3세대 지원 어댑터를 PCIe 2세대 슬롯에 끼우면 대역폭 일부가 손실됩니다. 드라이버가 이 상황을 감지하고 시스템 로그에 다음 메시지를 기록합니다.

"PCI-Express bandwidth available for this card is not sufficient for optimal performance. For optimal performance a x8 PCI-Express slot is required."

이 오류가 나타나는 경우 어댑터를 실제 PCIe 3세대 x8 슬롯으로 옮기면 문제가 해결됩니다.

## ethtool이 SFP+ 파이버 모듈을 직접 연결 케이블로 잘못 표시할 수 있음

커널 제한으로 인해 커널 2.6.33 이상에서만 포트 유형을 올바르게 표시할 수 있습니다.

Redhat 5.4 시스템에서는 PF(물리 기능) 드라이버를 로드/언로드한 후 게스트 OS 창을 닫으면 시스템이 충돌할 수 있습니다. VF(가상 기능)가 게스트에 할당되어 있는 동안에는 Dom0에서 ixgbe 드라이버를 제거하지 마십시오. VF는 먼저 xm "pci-detach" 명령을 사용하여 지정된 VM에서 VF 장치를 핫 플러그하거나 VM을 종료해야 합니다.

물리 기능(PF) 드라이버를 언로드하면 VM이 실행 중이고 VF가 VM에 로드되었을 때 커널 패닉 또는 시스템 재부팅이 발생할 수 있습니다. 사전 3.2 Linux 커널에서 물리 기능(PF) 드라이버를 언로드하면 VM이 실행 중이고 VF가 VM에 로드되었을 때 시스템이 재부팅됩니다. VF가 게스트에 할당된 동안에는 PF 드라이버(ixgbe)를 언로드하지 마십시오.

## ethtool -t ethX 명령을 실행하면 PF와 테스트 클라이언트가 분리됨

활성 VF가 있는 경우에는 "ethtool -t" 가 링크 테스트만 실행합니다. 드라이버는 또한 전체 진단 테스트를 실행하려면 VF를 종료해야 한다는 syslog에 로그인합니다.

## RedHat으로 부팅 시 DHCP Lease를 가져올 수 없음

자동 협상 프로세스에 5초 이상 걸리는 구성에서는 다음 오류 메시지와 함께 부트 스크립트가 실패할 수 있습니다.

"ethX: failed. No link present. Check cable?"

이 오류는 ethtool ethx를 사용하여 링크가 있는지 확인할 수 있는 경우라도 발생할 수 있습니다. 이 경우 /etc/sysconfig/network-scripts/ifdfg-ethx에 "LINKDELAY=30"을 설정해 보십시오.

dracut 스크립트를 사용하는 RedHat 배포판에서 PXE를 통한 네트워크 부팅 중에도 같은 문제가 발생할 수 있습니다.

"경고: 인터페이스 <interface\_name>에서 반송파가 감지되지 않았습니다."

이 경우 커널 명령 행에 "rd.net.timeout.carrier=30"을 추가하십시오.



**참고:** 링크 시간은 다를 수 있습니다. 적절히 LINKDELAY 값을 조정하십시오.

## VF가 게스트에서 활성 상태일 때 PF를 제거하면 호스트가 재부팅될 수 있음

3.2 이전의 커널 버전을 사용하여 활성 VF와 함께 PF 드라이버를 언로드하지 마십시오. 이렇게 하면 PF 드라이버를 다시 로드할 때까지 VF가 작동을 중지하며 시스템이 스스로 재부팅될 수 있습니다.

PF 드라이버를 언로드하기 전에 먼저 모든 VF가 더 이상 활성화되어 있지 않은지 확인해야 합니다. 모든 VM을 종료하고 VF 드라이버를 언로드하십시오.

## IA32 시스템의 메모리 부족 문제

드라이버에서는 CPU 및 네트워크 인터페이스의 수에 따라 많은 메모리를 소비할 수 있습니다. 이로 인해 메모리 분할이 발생합니다. 따라서 드라이버가 충분한 메모리를 할당하지 못할 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 RSS 매개변수를 통해 ethtool -G 또는 대기열 수를 사용하여 설명자 수를 줄이십시오.

## VLAN 태그가 2.6.36 이전 커널에서 제거됨

DCB를 지원하기 위해 2.6.36 이전 커널에서는 VLAN0에 대한 VLAN 태그를 제거합니다. 이렇게 하면 내장 지원 기능이 있는 커널과 그렇지 않은 커널 사이에 802.1p 프레임을 사용하여 연결할 수 있습니다.

VLAN 태그가 필요하고 DCB가 사용되지 않는 경우 빌드 시 다음과 같이 이전 커널에서 VLAN 스트라이핑을 비활성화하십시오.

```
# make CFLAGS_EXTRA=-DIXGBE_DISABLE_8021P_SUPPORT
```

# 인텔® 10 기가비트 서버 어댑터용 ixgbev Linux\* 드라이버

## ixgbev 개요

SR-IOV는 호스트와 VM 모두에 로드해야 하는 ixgbev 드라이버에 의해 지원됩니다. 이 드라이버는 업스트림 커널 버전 2.6.30 이상 x86\_64를 지원합니다.

ixgbev 드라이버는 SR-IOV를 지원하는 커널에서만 활성화될 수 있는 82599, X540 및 X550 가상 기능 장치를 지원합니다. SR-IOV를 사용하려면 적절한 플랫폼 및 OS 지원이 필요합니다.

ixgbev 드라이버에는 ixgbe 드라이버 버전 2.0 이상이 필요합니다. ixgbev 드라이버는 ixgbe 드라이버에서 1 이상의 max\_vfs 값을 사용해서 생성한 가상 기능을 지원합니다. max\_vfs 매개변수에 대한 자세한 내용은 [ixgbe](#) 드라이버에 대한 절을 참조하십시오.

ixgbev 드라이버를 로드하는 게스트 OS는 MSI-X 인터럽트를 지원해야 합니다.

이 드라이버는 현재 로드 가능한 모듈로만 지원됩니다. 인텔은 정적 드라이버 링크를 위한 커널 소스 패치를 공급하지 않습니다. 하드웨어 요구 사항 관련 의문 사항은 인텔 10GbE 어댑터와 함께 제공되는 문서를 참조하십시오. 나열된 모든 하드웨어 요구 사항은 Linux와 함께 사용할 때 적용됩니다.

## ixgbev Linux 기본 드라이버가 지원되는 어댑터

다음 인텔 네트워크 어댑터는 이 릴리스의 Linux 드라이버와 호환되며 포트당 최대 63개의 가상 기능을 지원할 수 있습니다.

- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM


## SR-IOV 지원 운영 체제

- Citrix XenServer 6.0(Red Hat Enterprise Linux 포함)
- VMWare\* ESXi\* 6.0 U3
- Red Hat\* Enterprise Linux\*(RHEL) 6.9
- Novell\* SUSE\* Linux Enterprise Server(SLES) 12 SP3

## 빌드 및 설치

시스템에서 SR-IOV를 활성화하려면:

1. BIOS에서 가상화와 SR-IOV 모두 활성화되도록 합니다.
2. Linux 운영 체제 설치 다음을 입력하여 KVM 드라이버가 로드되었는지 확인할 수 있습니다: `lsmod | grep -i kvm`
3. `modprobe` 명령을 사용하여 Linux 기본 드라이버를 로드합니다: `modprobe ixgbe option max_vfs=xx,yy`  
xx와 yy는 생성하고자 하는 가상 기능의 수입니다. 각 매개변수를 쉼표로 구분해서 각 포트의 수를 지정해야 합니다. 예를 들어, xx는 포트 1의 가상 기능의 개수이고 yy는 포트 2의 가상 기능의 개수입니다. 포트당 최대 63개의 기능을 만들 수 있습니다.
4. SR-IOV용 ixgbev 드라이버를 컴파일 및 설치합니다. 이 드라이버는 생성된 가상 기능과 비교하여 로드됩니다.

 **참고:** VLAN의 경우 한 개 이상의 가상 기능에 대해 총 32개의 공유 VLAN 제한이 적용됩니다.

Linux 드라이버를 설치하는 방법은 다음과 같이 세 가지가 있습니다.

- [소스 코드에서 설치](#)
- [KMP RPM을 사용하여 설치](#)
- [KMOD RPM을 사용하여 설치](#)

## 소스 코드에서 설치

이 드라이버의 바이너리 RPM\* 패키지를 빌드하려면, 'rpmbuild -tb <filename.tar.gz>'를 실행하십시오. <filename.tar.gz>를 드라이버의 특정 파일 이름으로 대체하십시오.

 **참고:**

- 올바르게 빌드하려면 현재 실행 중인 커널과 설치된 커널 소스의 버전 및 구성이 일치해야 합니다. 커널을 다시 컴파일한 경우에는 시스템을 다시 부팅합니다.
- RPM 기능은 Red Hat 배포판에서만 테스트되었습니다.

1. 선택한 디렉토리로 기준 드라이버 tar 파일을 다운로드합니다. 예를 들어 '/home/username/ixgbevf' 또는 '/usr/local/src/ixgbevf'를 사용할 수 있습니다.
2. 파일의 압축을 풉니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar의 버전 번호입니다.

```
tar xzf ixgbevf-<x.x.x>.tar.gz
```

3. 드라이버 src 디렉토리로 이동합니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar의 버전 번호입니다.

```
cd ixgbevf-<x.x.x>/src/
```

4. 드라이버 모듈을 컴파일합니다.

```
make install
```

바이너리가 다음과 같이 설치됩니다: /lib/modules/<KERNEL VERSION>/kernel/drivers/net/ixgbevf/ixgbevf.ko

위에 보여진 설치 위치가 기본 위치입니다. Linux 배포판마다 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 드라이버 tar에 있는 ldistrib.txt 파일을 참조하십시오.

5. 커널 2.6.x에 대한 modprobe 명령을 사용하여 모듈을 설치합니다.

```
modprobe ixgbevf <parameter>=<value>
```

2.6 기반 커널의 경우 새 모듈을 로드하기 전에 이전 ixgbevf 드라이버가 커널에서 제거되었는지 확인합니다.

```
rmmod ixgbevf; modprobe ixgbevf
```


6. 다음 명령을 실행하여 인터페이스의 IP 주소를 지정하고 이더넷을 활성화합니다. 여기서 <x>는 인터페이스 번호입니다.

```
ifconfig eth<x> <IP_address> netmask <netmask>
```

7. 인터페이스가 작동하는지 확인합니다. 다음 명령을 실행합니다. 여기서 <IP\_주소>는 테스트할 인터페이스와 같은 서버넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

```
ping <IP_ >
```

## KMP RPM을 사용하여 설치

 **참고:** KMP는 SLES11 이상에서만 지원됩니다.

KMP RPM은 시스템에 설치된 기존의 ixgbevf RPM을 최신 상태로 업데이트합니다. 이러한 업데이트는 SLES 릴리스의 SuSE에 의해 제공됩니다. RPM이 현재 시스템에 없으면 KMP가 설치되지 않습니다.

RPM은 지원되는Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
intel-<component name>-<component version>.<arch type>.rpm
```

예: intel-ixgbevf-1.3.8.6-1.x86\_64.rpm: 여기서 ixgbevf는 구성 요소 이름, 1.3.8.6-1은 구성 요소 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM은 지원되는Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 KMP RPM의 이름 지정 규칙:

```
intel-<component name>-kmp-<kernel type>-<component version>_<kernel version>.<arch type>.rpm
```

예: intel-ixgbevf-kmp-default-1.3.8.6\_2.6.27.19\_5-1.x86\_64.rpm: 여기서 ixgbe는 구성 요소 이름, default는 커널 유형, 1.3.8.6은 구성 요소 버전, 2.6.27.19\_5-1은 커널 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM을 설치하려면 다음 두 명령을 사용합니다.

```
rpm -i <rpm filename>
rpm -i <kmp rpm filename>
```

예를 들어, ixgbevf KMP RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i intel-ixgbevf-1.3.8.6-1.x86_64.rpm
rpm -i intel-ixgbevf-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

## KMOD RPM을 사용하여 설치

KMOD RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
kmod-<driver name>-<version>-1.<arch type>.rpm
```

예: kmod-ixgbevf-2.3.4-1.x86\_64.rpm:

- ixgbevf는 드라이버 이름입니다.
- 2.3.4는 버전입니다.
- x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMOD RPM을 설치하려면 RPM 디렉토리로 이동하고 다음 명령을 입력합니다.

```
rpm -i <rpm filename>
```

예를 들어, RHEL 6.4에서 ixgbevf KMOD RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i kmod-ixgbevf-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

## 명령줄 매개변수

드라이버가 모듈로써 빌드되어 있는 경우 다음 선택적 매개변수가 아래와 같은 구문을 사용하여 modprobe 명령과 함께 명령줄에 입력하는 방식으로 사용됩니다.


```
modprobe ixgbev [ <option>=<VAL1>,<VAL2>,... ]
```

예를 들면 다음과 같습니다.

```
modprobe ixgbev InterruptThrottleRate=16000,16000
```

별로 지정하지 않은 경우 각 매개변수의 기본값이 일반적으로 권장하는 설정입니다.

다음 표에는 modprobe 명령에 사용할 수 있는 매개변수와 해당 값이 나와 있습니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본 값	설명
InterruptThrottleRate	0, 1, 956 - 488,281 (0=꺼짐, 1=동적)	8000	<p>드라이버에서는 수신 패킷에 대해 어댑터가 생성하는 초당 인터럽트 수를 제한할 수 있습니다. 이를 위해 어댑터는 초당 생성할 최대 인터럽트 수에 따라 어댑터에 값을 씁니다.</p> <p>InterruptThrottleRate을 100보다 크거나 같은 값으로 설정하면 더 많은 패킷이 들어온 경우에도 어댑터가 초당 최대 그만큼의 인터럽트를 전송하도록 프로그래밍하게 됩니다. 이렇게 하면 시스템의 인터럽트 부하가 줄어들고 부하가 과중한 경우 CPU 사용률이 줄어들 수 있지만, 패킷이 빠르게 처리되지 않으므로 지연 시간이 늘어나게 됩니다.</p> <p>이전에는 드라이버의 기본 동작에서 정적 InterruptThrottleRate 값을 8000으로 가정하여 모든 트래픽 유형에 대해 양호한 폴백 값을 제공하지만 패킷 성능이 떨어지고 대기 시간이 적은 단점이 있었습니다. 하드웨어에서는 초당 더 많은 작은 패킷을 처리할 수 있지만, 이러한 이유로 적응성 인터럽트 조절 알고리즘이 구현되었습니다.</p> <p>드라이버에는 드라이버가 검색하는 트래픽에 따라 동적으로 InterruptThrottleRate 값을 조정하는 하나의 적응 모드(설정 1)가 포함됩니다. 마지막 시간 간격에 수신 트래픽의 유형을 확인한 후 InterruptThrottleRate를 해당 트래픽에 맞는 값으로 조정합니다.</p> <p>이 알고리즘은 매 간격마다 들어오는 트래픽을 클래스로 분류합니다. 클래스가 결정되면 InterruptThrottleRate 값이 해당 트래픽 유형에 맞도록 조정됩니다. 세 개의 클래스가 일반 크기의 대량 패킷인 경우 "Bulk traffic", 소량의 트래픽 및/또는 상당량이 작은 패킷인 경우 "Low latency", 최소 패킷 또는 트래픽인 경우 "Lowest latency"로 정의됩니다.</p> <p>동적 보존 모드에서 InterruptThrottleRate 값은 4000으로 설정되어 "Bulk traffic" 클래스로 분류됩니다. 트래픽이 "Low latency" 또는 "Lowest latency" 클래스에 속하는 경우 InterruptThrottleRate는 20000까지 단계적으로 증가합니다. 이 기본값 모드는 대부분의 응용 프로그램에 적합합니다.</p> <p>클러스터나 그리드 컴퓨팅 같이 낮은 대기 시간이 중요한 경우 InterruptThrottleRate를 모드 1로 설정하면 이 알고리즘에서 대기 시간을 훨씬 더 줄일 수 있습니다. 이 모드에서 "Lowest latency" 클래스 트래픽의 경우 InterruptThrottleRate는 70000까지 단계적으로 증가합니다.</p> <p>InterruptThrottleRate를 0으로 설정하면 인터럽트 조절 기능이 꺼지고 작은 패킷 대기 시간을 향상시킬 수 있지만 일반적으로 대량 처리량 트래픽에는 적합하지 않습니다.</p> <p> <b>참고:</b></p>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본 값	설명
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동적 인터럽트 추진은 단일 수신 대기열을 사용하는 MSI 또는 레거시 인터럽트 모드에서 작동하는 어댑터에만 적용 가능합니다.</li> <li>• ixgbevf를 기본 설정과 함께 로드하고 복수 어댑터를 동시에 사용하면 CPU 사용률이 비선형으로 증가할 수 있습니다. 전체 처리량에 영향을 주지 않고 CPU 사용률을 제한하려면 다음과 같이 드라이버를 로드하는 것이 좋습니다.</li> </ul> <pre>modprobe ixgbevf InterruptThrottleRate=3000,3000,3000</pre> <p>이렇게 하면 드라이버의 첫째, 둘째 및 셋째 인스턴스에 대해 초당 3000개 인터럽트 속도로 InterruptThrottleRate가 설정됩니다. 초당 2000 - 3000개 인터럽트 범위는 대부분의 시스템에 적용되고 시작점으로 사용할 수 있지만 최적의 값은 플랫폼에 따라 다릅니다. CPU 사용률에 문제가 없으면 기본 드라이버 설정을 사용합니다.</p>



#### 참고:

- InterruptThrottleRate 매개변수에 대한 자세한 내용은 <http://www.intel.com/design/network/applnots/ap450.htm>에서 응용 프로그램 노트를 참조하십시오.
- 설명자는 데이터 버퍼와 데이터 버퍼 관련 속성을 설명합니다. 이 정보는 하드웨어에서 액세스합니다.

## 추가 구성

### 여러 배포에서 드라이버 구성

시스템을 시작할 때 올바르게 로드되도록 네트워크 드라이버를 구성할 수 있는지 여부는 분산 방식에 크게 좌우됩니다. 일반적으로 구성 과정에는 /etc/modules.conf 또는 /etc/modprobe.conf 에 별칭(Alias) 줄을 추가하는 작업과 다른 시스템의 시작 스크립트 및/또는 구성 파일을 편집하는 작업이 포함됩니다. 많은 Linux 배포판은 이러한 것들을 직접 변경할 수 있는 도구와 함께 제공됩니다. 시스템의 네트워크 장치를 구성하는 올바른 방법은 해당 배포 설명서를 참조하십시오. 이 과정을 진행하는 동안 드라이버나 모듈 이름을 묻는 메시지가 나타나는 경우 인텔® 10 기가비트 PCI 익스프레스 제품군용 Linux 기본 드라이버의 이름은 ixgbevf입니다.

### 링크 메시지 보기

배포 때문에 시스템 메시지를 제한하고 있으면 링크 메시지가 콘솔에 나타나지 않습니다. 콘솔에 네트워크 드라이버 링크 메시지를 표시하려면 다음 명령을 실행하여 dmesg를 8로 설정하십시오.

```
dmesg -n 8
```



**참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다.

### ethtool

드라이버는 드라이버 구성 및 진단뿐 아니라 통계 정보 표시에도 ethtool 인터페이스를 사용합니다. 이 기능에는 최신 ethtool 버전이 필요합니다.

최신 ethtool 버전은 다음 페이지에서 찾을 수 있습니다: <http://sourceforge.net/projects/gkernel>.



## MACVLAN


ixgbevf는 MACVLAN이 포함된 커널에서 해당 기능을 지원합니다. MACVLAN에 대한 커널 지원은 MACVLAN 드라이버가 로드되었는지 확인하여 테스트할 수 있습니다. 사용자는 'lsmod | grep macvlan'을 실행하여 MACVLAN 드라이버가 로드되었는지 확인하거나 'modprobe macvlan'을 실행하여 MACVLAN 드라이버를 로드할 수 있습니다.

'ip' 명령을 통해 MACVLAN 지원을 얻으려면 iproute2 패키지 최신 릴리스로 업데이트해야 할 수 있습니다.

## NAPI

NAPI(Rx 풀링 모드)는 ixgbe 드라이버에서 지원되며 항상 활성화됩니다. NAPI에 대한 자세한 내용은 <https://wiki.linuxfoundation.org/networking/napi>를 참조하십시오.

## 알려진 문제

 **참고:** 드라이버를 설치한 후 인텔 네트워크 연결이 작동하지 않으면 올바른 드라이버를 설치했는지 확인하십시오.

## 드라이버 컴파일

make install을 실행하여 드라이버를 컴파일하려고 할 때 "Linux kernel source not configured - missing version.h" 오류가 발생할 수 있습니다.

이 문제를 해결하려면 Linux 소스 트리에서 다음 명령을 실행하여 version.h 파일을 만드십시오.

```
make include/linux/version.h
```

## 같은 이더넷 브로드캐스트 네트워크의 복수 인터페이스

Linux 상의 기본 ARP 동작으로 인해 동일한 이더넷 브로드캐스트 도메인(분할되지 않은 스위치)의 두 IP 네트워크에 있는 하나의 시스템이 예상한 대로 작동하는 것은 불가능합니다. 모든 이더넷 인터페이스는 시스템에 할당된 IP 주소를 향하는 IP 트래픽에 응답합니다. 균형이 잡히지 않은 트래픽이 수신됩니다.

서버에 여러 개의 인터페이스가 있는 경우 다음을 입력하여 ARP를 작동합니다.

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

(커널 버전이 2.4.5 이상일 때만 해당) 또는 별도 브로드캐스트 도메인에 인터페이스를 설치합니다.

 **참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. 구성 변경을 영구히 적용하려면

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter= 1
```

 행을 /etc/sysctl.conf 파일에 추가합니다.

또는

별도의 브로드캐스트 도메인(다른 스위치 또는 VLAN에 대해 분할된 스위치)에 인터페이스를 설치하십시오.

## 2.6.19 - 2.6.21 커널 관련 MSI-X 문제 (포괄적)

2.6.19에서 2.6.21까지의 커널에서 irqbalance를 사용하면 MSI-X 하드웨어에서 커널 패닉과 안정성 문제가 발생할 수 있습니다. 이러한 문제가 발생하면 irqbalance 데몬을 비활성화하거나 최신 커널로 업그레이드하십시오.

## Rx 페이지 할당





페이지 할당 장애 순서: 커널 2.6.25 이상에서의 스트레스로 0개의 오류가 발생할 수 있습니다. Linux 커널이 스트레스를 받는 이 조건을 보고하는 방식 때문에 이 문제가 발생하는 것입니다.

## **VF가 게스트에서 활성 상태일 때 PF를 제거하면 호스트가 재부팅될 수 있음**

3.2 이전의 커널 버전을 사용하는 경우에는 활성 VF와 함께 PF 드라이버를 언로드하지 마십시오. 이렇게 하면 PF 드라이버를 다시 로드할 때까지 VF가 작동을 중지하며 시스템이 스스로 재부팅될 수 있습니다.

# 인텔 X710 이더넷 컨트롤러 제품군용 i40e Linux\* 드라이버

## i40e 개요

	<b>참고:</b> 커널은 TC0을 사용할 수 있다고 가정하고 TC0을 사용할 수 없는 경우 장치의 PFC(Priority Flow Control)를 비활성화합니다. 이 문제를 해결하려면 스위치에 DCB를 설정할 때 TC0이 활성화되어 있는지 확인하십시오.
	<b>참고:</b> 물리 기능(PF) 링크가 작동 중지되면 PF에 바인딩된 모든 가상 기능(VF)에서 강제로 링크(호스트 PF에서)를 실행할 수 있습니다. 커널 지원이 필요합니다(Redhat 커널 3.10.0-327 이상, 업스트림 커널 3.11.0 이상 및 관련 iproute2 사용자 공간 지원). 다음 명령이 작동하지 않을 경우, 시스템에서 지원되지 않는 것일 수 있습니다. 다음 명령은 PF eth0에 바인딩된 VF 0에서 링크를 강제로 실행합니다.  ip link set eth0 vf 0 state enable
	<b>참고:</b> 활성 가상 컴퓨터(VM)의 가상 기능(VF)이 포트에 바인딩되어 있으면 포트 드라이버를 언로드하지 마십시오. 이렇게 하면 포트가 중지된 것처럼 보입니다. VM이 종료되거나 VF를 해제하면 명령이 완료됩니다.
	<b>참고:</b> 가상 환경에서, SR-IOV를 지원하는 인텔® 서버 어댑터에서는 가상 기능(VF)이 악성 동작의 영향을 받을 수 있습니다. IEEE 802.3x(링크 흐름 제어), IEEE 802.1Qbb(우선 순위 기반 흐름 제어) 및 이 유형의 다른 기능처럼 소프트웨어로 생성된 두 개의 프레임은 예상되지 않으며 호스트와 가상 스위치 간 트래픽을 급증시켜 성능이 저하될 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 모든 SR-IOV 지원 포트를 VLAN 태깅에 맞게 구성하십시오. 이 구성을 이용하면 예기치 않은, 악성일 가능성이 있는 프레임을 삭제할 수 있습니다.

인텔 X710/XL710 이더넷 컨트롤러 제품군용 i40e Linux\* 드라이버는 2.6.32 이상 커널을 지원하며 Linux 지원 x86\_64 시스템에 대한 지원 기능을 포함합니다.

지원되는 커널에서 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

- VXLAN 캡슐화
- 고유 VLAN
- 채널 연결(팀 구성)
- 일반 수신 오프로드
- 데이터 센터 브리징

어댑터 팀은 고유한 Linux 채널 연결 모듈을 사용하여 구현합니다. 이 모듈은 지원되는 Linux 커널에 포함되어 있습니다. 채널 연결 설명서는 Linux 커널 소스: /Documentation/networking/bonding.txt


ethtool, lspci 또는 iproute2's ip 명령을 사용하여 드라이버 정보를 얻으십시오. ethtool을 업데이트하는 방법은 [추가 구성](#)을 참조하십시오.

## i40e Linux 기본 드라이버 지원 장치

다음 인텔 네트워크 어댑터가 이 드라이버와 호환됩니다.

- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC
- OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2
- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz

## 플러그 방식 광학 장치를 사용하는 SFP+ 장치

 **참고:** SFP+ 광섬유 어댑터의 경우 "ifconfig down"을 사용하면 레이저가 꺼집니다. "ifconfig up"을 사용하면 레이저가 켜집니다.

자세한 내용은 [SFP+ 및 QSFP+ 장치](#)를 참조하십시오.

## 빌드 및 설치

Linux 드라이버를 설치하는 방법은 다음과 같이 세 가지가 있습니다.

- [소스 코드에서 설치](#)
- [KMP RPM을 사용하여 설치](#)
- [KMOD RPM을 사용하여 설치](#)

### 소스 코드에서 설치

이 드라이버의 바이너리 RPM\* 패키지를 빌드하려면, 'rpmbuild -tb <filename.tar.gz>'를 실행하십시오. <filename.tar.gz>를 드라이버의 특정 파일 이름으로 대체하십시오.

 **참고:**

- 올바르게 빌드하려면 현재 실행 중인 커널과 설치된 커널 소스의 버전 및 구성이 일치해야 합니다. 커널을 다시 컴파일한 경우에는 시스템을 다시 부팅합니다.
- RPM 기능은 Red Hat 배포판에서만 테스트되었습니다.

1. 선택한 디렉토리로 기존 드라이버 tar 파일을 다운로드합니다. 예를 들어, '/home/username/i40e' 또는 '/usr/local/src/i40e'를 사용할 수 있습니다.
2. 드라이버 tar 파일의 압축을 풉니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar 파일의 버전 번호입니다.

```
tar xzf i40e-<x.x.x>.tar.gz
```

3. 드라이버 src 디렉토리로 이동합니다. 여기서 <x.x.x>는 드라이버 tar의 버전 번호입니다.

```
cd i40e-<x.x.x>/src/
```

4. 드라이버 모듈을 컴파일합니다.

```
make install
```

바이너리가 다음과 같이 설치됩니다: /lib/modules/<KERNEL VERSION>/kernel/drivers/net/i40e/i40e.ko

위에 보여진 설치 위치가 기본 위치입니다. Linux 배포판마다 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 드라이버 tar에 있는 ldistrib.txt 파일을 참조하십시오.

5. modprobe 명령을 사용하여 모듈을 설치합니다.

```
modprobe i40e <parameter>=<value>
```

새 모듈을 로드하기 전에 이전 i40e 드라이버가 커널에서 제거되었는지 확인합니다.

```
rmmmod i40e; modprobe i40e
```


6. 다음 명령을 입력하여 이더넷 인터페이스에 IP 주소를 지정하고 이더넷 인터페이스를 활성화합니다. 여기서 <ethx>는 인터페이스 이름입니다.

```
ifconfig <ethx> <IP_address> netmask <netmask> up
```

7. 인터페이스가 작동하는지 확인합니다. 다음 명령을 실행합니다. 여기서 <IP\_주소>는 테스트할 인터페이스와 같은 서버넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

```
ping <IP_ >
```

## KMP RPM을 사용하여 설치

 **참고:** KMP는 SLES11 이상에서만 지원됩니다.

KMP RPM은 시스템에 설치된 기존의 i40e RPM을 최신 상태로 업데이트합니다. 이러한 업데이트는 SLES 릴리스의 SuSE에 의해 제공됩니다. RPM이 현재 시스템에 없으면 KMP가 설치되지 않습니다.

RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
intel-<component name>-<component version>.<arch type>.rpm
```

예를 들어 intel-i40e-1.3.8.6-1.x86\_64.rpm:i40e는 구성 요소 이름입니다. 여기서 1.3.8.6-1은 구성 요소 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 KMP RPM의 이름 지정 규칙:

```
intel-<component name>-kmp-<kernel type>-<component version>_<kernel version>.<arch type>.rpm
```

예를 들어 intel-i40e-kmp-default-1.3.8.6\_2.6.27.19\_5-1.x86\_64.rpm:i40e는 구성 요소 이름입니다. 여기서 default는 커널 유형, 1.3.8.6은 구성 요소 버전, 2.6.27.19\_5-1은 커널 버전, x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMP RPM을 설치하려면 다음 두 명령을 사용합니다.

```
rpm -i <rpm filename>
rpm -i <kmp rpm filename>
```

예를 들어, i40e KMP RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i intel-i40e-1.3.8.6-1.x86_64.rpm
rpm -i intel-i40e-kmp-default-1.3.8.6_2.6.27.19_5-1.x86_64.rpm
```

## KMOD RPM을 사용하여 설치

KMOD RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 제공됩니다. 포함된 RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
kmod-<driver name>-<version>-1.<arch type>.rpm
```

예: kmod-i40e-2.3.4-1.x86\_64.rpm

- i40e는 드라이버 이름입니다.
- 2.3.4는 버전입니다.
- x86\_64는 아키텍처 유형입니다.

KMOD RPM을 설치하려면 RPM 디렉토리로 이동하고 다음 명령을 입력합니다.

```
rpm -i <rpm filename>
```

예를 들어, RHEL 6.4에서 i40e KMOD RPM 패키지를 설치하려면 다음을 입력합니다.

```
rpm -i kmod-i40e-2.3.4-1.x86_64.rpm
```

## 명령줄 매개변수

일반적으로 ethtool 및 다른 OS별 명령은 드라이버 로드 후 사용자 변경 가능 매개변수를 구성하는 데 사용됩니다. i40e 드라이버는 표준 sysfs 인터페이스를 갖지 않는 기존 커널에서 max\_vfs 커널 매개변수만 지원합니다. 유일한 다른 모듈 매개변수는 드라이버의 기본 로깅 자세한 정도를 제어할 수 있는 디버그 매개변수입니다.

드라이버가 모듈로써 빌드되어 있는 경우 다음 선택적 매개변수가 아래와 같은 구문을 사용하여 modprobe 명령과 함께 명령줄에 입력하는 방식으로 사용됩니다.

```
modprobe i40e [<option>=<VAL1>]
```



예를 들면 다음과 같습니다.


```
modprobe i40e max_vfs=7
```

별로 지정하지 않은 경우 각 매개변수의 기본값이 일반적으로 권장하는 설정입니다.

다음 표에는 modprobe 명령에 사용할 수 있는 매개변수와 해당 값이 나와 있습니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
max_vfs	1 - 63	0	<p>이 매개변수는 SR-IOV에 대한 지원을 추가합니다. 이 매개변수를 실행하면 드라이버가 가상 함수의 max_vfs 값을 나타냅니다.</p> <p><b>참고:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>이 매개변수는 커널 3.7.x 이하에서만 사용됩니다. 커널 3.8.x 이상에서는 sysfs를 사용하여 VF를 활성화합니다. 또한 Red Hat 배포판의 경우 이 매개변수는 버전 6.6 이하에서만 사용됩니다. 버전 6.7 이상에서는 sysfs를 사용합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.</li> </ul> <pre>#echo \$num_vf_enabled &gt; /sys/class/net/\$dev/device/sriov_numvfs //enable VFs  #echo 0 &gt; /sys/class/net/\$dev/device/sriov_numvfs //disable VFs</pre> <ul style="list-style-type: none"> <li>SR-IOV 모드 또는 VMDq 모드가 활성화되면 하드웨어 VLAN 필터링 및 VLAN 태그 스트라이핑/삽입이 활성화 상태로 유지됩니다. 새 VLAN 필터가 추가되기 전에 이전 VLAN 필터를 제거하십시오. 예를 들면 다음과 같습니다.</li> </ul> <pre>ip link set eth0 vf 0 vlan 100 // set vlan 100 for VF 0 ip link set eth0 vf 0 vlan 0 // Delete vlan 100 ip link set eth0 vf 0 vlan 200 // set a new vlan 200 for VF 0</pre> <p>드라이버의 매개변수는 위치에 따라 참조됩니다. 따라서 시스템에서 이중 포트 어댑터 또는 둘 이상의 어댑터를 사용 중이고 포트당 N개의 가상 기능을 사용하려는 경우에는 침표로 각 매개변수를 구분하여 각각의 포트에 번호를 지정해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.</p> <pre>modprobe i40e max_vfs=4</pre> <p>이렇게 하면 첫 번째 포트에 4개의 VF가 생성됩니다.</p> <pre>modprobe i40e max_vfs=2,4</pre> <p>이렇게 하면 첫 번째 포트에 2개의 VF, 두 번째 포트에 4개의 VF가 생성됩니다.</p> <p>이러한 매개변수를 사용하여 드라이버를 로드할 때는 주의해야 합니다. 시스템 구성, 슬롯 수 등에 따라 위치가 명령 행에 있는 모든 경우를 예측하는 것은 불가능합니다.</p> <p>장치나 드라이버는 VF가 구성 공간에 매핑되는 방식을 제어하지 않습니다. 버스 레이아웃은 운영 체제에 따라 다릅니다. 이를 지원하는 운영 체제에서 sysfs를 확인하여 매핑을 찾을 수 있습니다.</p> <p>일부 하드웨어 구성은 전체 XL710 컨트롤러(모든 기능)가 총 128개의 SR-IOV 인터페이스로 제한되므로 더 적은 수의 SR-IOV 인스턴스를 지원합니다.</p>


매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
VLAN 태그 패킷 스티어링			<p>특정 VLAN 태그가 있는 모든 패킷을 특정 SR-IOV 가상 기능(VF)으로 보낼 수 있습니다. 또한 이 기능을 사용하면 특정 VF를 신뢰할 수 있는 것으로 지정할 수 있으며 이를 통해 신뢰할 수 있는 VF는 물리 기능(PF)에서 선택적 무차별 모드를 요청할 수 있습니다.</p> <p>VF를 신뢰할 수 있는 것 또는 신뢰할 수 없는 것으로 설정하려면 Hypervisor에 다음 명령을 입력합니다.</p> <pre># ip link set dev eth0 vf 1 trust [on off]</pre> <p>VF가 신뢰할 수 있는 것으로 지정되면 VM에서 다음 명령을 사용하여 VF를 무차별 모드로 설정합니다.</p> <p>모두 무차별의 경우: #ip link set eth2 promisc on</p> <p>여기서 eth2는 VM의 VF 인터페이스입니다.</p> <p>무차별 멀티캐스트의 경우:</p> <pre>#ip link set eth2 allmulticast on</pre> <p>여기서 eth2는 VM의 VF 인터페이스입니다.</p> <p> <b>참고:</b> 기본적으로 ethtool priv-flag vf-true-promisc-support는 "off"로 설정됩니다. 즉, VF에 대한 무차별 모드는 제한됩니다. VF에 대한 무차별 모드를 true promiscuous로 설정하고 VF가 모든 진입 트래픽을 볼 수 있도록 하려면 다음 명령을 사용하십시오.</p> <pre>#ethtool -set-priv-flags p261p1 vf-true-promisc-support on</pre> <p>vf-true-promisc-support priv-flag는 무차별 모드를 활성화하지 않습니다. 대신 위의 ip 링크 명령을 사용하여 무차별 모드를 사용할 때 얻게 되는 무차별 모드(제한적 또는 참)의 유형을 지정합니다. 이는 전체 장치에 영향을 주는 전역 설정입니다. 그러나 vf-true-promisc-support priv-flag는 장치의 첫 번째 PF에만 노출됩니다. PF는 vf-true-promisc-support 설정에 관계없이 제한된 무차별 모드(MFP 모드에 있지 않은 경우)로 유지됩니다.</p> <p>이제 VF 인터페이스에 VLAN 인터페이스를 추가하십시오.</p> <pre>#ip link add link eth2 name eth2.100 type vlan id 100</pre> <p>VF를 무차별 모드로 설정하고 VLAN 인터페이스를 추가하는 순서는 중요하지 않습니다(어느 것이나 먼저 할 수 있음). 이 예제의 최종 결과는 VF가 VLAN 100으로 태그 지정된 모든 트래픽을 가져오는 것입니다.</p>
인텔® 이더넷 Flow Director			<p> <b>참고:</b> Flow Director 매개변수는 커널 버전 2.6.30 이상에서만 지원됩니다. 이러한 장치의 1 Gbps 모드에서 흐름 제어를 사용하면 전송 중단이 발생할 수 있습니다.</p> <p>Flow Director는 다음 작업을 수행합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 다른 큐로의 흐름에 따라 패킷을 직접 수신합니다.</li> <li>• 플랫폼에서 흐름 라우팅을 엄격하게 제어할 수 있습니다.</li> <li>• 흐름 연관성을 위해 흐름과 CPU 코어를 일치시킵니다.</li> <li>• 유연한 흐름 분류 및 로드 밸런싱을 위해 여러 매개변수를 지원합니다(SFP 모드에서만).</li> </ul>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p> <b>참고:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>포함된 스크립트(set_irq_affinity)는 CPU 유사성에 따라 IRQ 설정을 자동으로 지정합니다.</li> <li>Linux i40e 드라이버는 IPv4, TCPv4 및 UDPv4와 같은 다음의 흐름 유형을 지원합니다. 주어진 흐름 유형에 대해 IP 주소(원본 또는 대상)와 UDP/TCP 포트(원본 및 대상)의 유효한 조합을 지원합니다. 예를 들어, 원본 IP 주소, 원본 IP 주소와 대상 포트 또는 이러한 4가지 매개변수 중 하나 이상의 조합만 제공할 수 있습니다.</li> <li>Linux i40e 드라이버를 사용하면 사용자 정의된 유연한 2 바이트 패턴을 기반으로 트래픽을 필터링하고 ethtool user-def 및 mask 필드를 사용하여 오프셋할 수 있습니다. 사용자 정의된 유연한 필터에는 L3 및 L4 흐름 유형만 지원됩니다. 지정된 흐름 유형에 대해 입력 집합을 변경하기 전에(해당 흐름 유형에 대해) 모든 Flow Director 필터를 제거해야 합니다.</li> </ul> <p>기타 ethtool 명령:</p> <p>Flow Director를 활성화/비활성화하려면</p> <pre>ethtool -K ethX ntuple &lt;on off&gt;</pre> <p>ntuple 필터를 비활성화하면 사용자가 프로그래밍한 필터가 드라이버 캐시 및 HW에서 모두 제거됩니다. ntuple을 다시 활성화할 때는 필터도 다시 생성해야 합니다.</p> <p>패킷이 대기열 2로 향하는 필터를 추가하려면 -U 또는 -N 스위치를 사용하십시오. 예:</p> <pre># ethtool -N ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.10.1 dst-ip \ 192.168.10.2 src-port 2000 dst-port 2001 action 2 [loc 1]</pre> <p>원본 및 대상 IP 주소만 사용하여 필터를 설정하려면:</p> <pre># ethtool -N ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.10.1 dst-ip \ 192.168.10.2 action 2 [loc 1]</pre> <p>사용자 정의 패턴 및 오프셋을 기반으로 필터를 설정하려면:</p> <pre># ethtool -N ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.10.1 dst-ip \ 192.168.10.2 user-def 0xffffffff00000001 m 0x40 action 2 [loc 1]</pre> <p>여기서 사용자 정의 필드의 값(0xffffffff00000001)은 패턴이고 m 0x40은 오프셋입니다.</p> <p>이 경우 마스크(m 0x40) 매개변수는 user-def 필드에 사용되지만 클라우드 필터 지원의 경우 마스크 매개변수는 사용되지 않습니다.</p> <p><b>ATR(application Targeted Routing) 완벽 필터:</b></p>



매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p>ATR은 커널이 복수 TX 대기열 모드에 있을 때 기본적으로 활성화됩니다. TCP-IP 흐름이 시작되고 흐름 종료 시 삭제될 때 ATR Flow Director 필터 규칙이 추가됩니다. TCP-IP Flow Director 규칙이 ethtool(측파대 필터)에서 추가되면 ATR이 드라이버에 의해 꺼집니다. ATR을 다시 활성화하기 위해 사용자는 ethtool -K 옵션으로 측파대를 비활성화할 수 있습니다. 이후 측파대가 다시 활성화되면 TCP-IP 흐름이 추가될 때까지 ATR이 활성 상태로 유지됩니다.</p> <p><b>측파대 완벽 필터</b></p> <p>측파대 완벽 필터는 지정된 특성과 일치하는 트래픽을 유도하는 데 사용됩니다. ethtool의 ntuple 인터페이스를 통해 활성화됩니다. 새 필터를 추가하려면 다음 명령을 사용하십시오.</p> <pre>ethtool -U &lt;device&gt; flow-type &lt;type&gt; src-ip &lt;ip&gt; dst-ip &lt;ip&gt; src-port &lt;port&gt; dst-port &lt;port&gt; action &lt;queue&gt;</pre> <p>요소 설명:</p> <p>&lt;device&gt; - 프로그래밍할 이더넷 장치</p> <p>&lt;type&gt; - ip4, tcp4, udp4 또는 sctp4일 수 있음</p> <p>&lt;ip&gt; - 일치시킬 IP 주소</p> <p>&lt;port&gt; - 일치시킬 포트 번호</p> <p>&lt;queue&gt; - 트래픽이 향하는 대기열(-1은 일치하는 트래픽 삭제)</p> <p>모든 활성 필터를 표시하려면 다음 명령을 사용하십시오.</p> <pre>ethtool -u &lt;device&gt;</pre> <p>필터를 삭제하려면 다음 명령을 사용하십시오.</p> <pre>ethtool -U &lt;device&gt; delete &lt;N&gt;</pre> <p>&lt;N&gt;은 모든 활성 필터를 인쇄할 때 표시되는 필터 ID이며 필터를 추가할 때 "loc &lt;N&gt;"을 사용하여 지정되었을 수도 있습니다.</p> <p>다음 예는 192.168.0.1, 포트 5300에서 192.168.0.5, 포트 80으로 전송된 TCP 트래픽을 일치시키고 이를 대기열 7로 전송합니다.</p> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type tcp4 src-ip 192.168.0.1 dst-ip 192.168.0.5 src-port 5300 dst-port 7 action 7</pre> <p>각 흐름 유형에 대해 프로그래밍된 필터는 일치하는 입력 집합이 모두 동일해야 합니다. 예를 들어, 다음 두 명령은 실행할 수 있습니다.</p> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.0.1 src-port 5300 action 7</pre> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.0.5 src-port 55 action 10</pre> <p>그러나 첫 번째 명령은 src-ip를 지정하고 두 번째 명령은 dst-ip를 지정하기 때문에 다음 두 명령은 실행할 수 없습니다.</p> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.0.1 src-port 5300 action 7</pre> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 dst-ip 192.168.0.5 src-port 55 action 10</pre>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명				
			<p>두 번째 명령은 오류로 인해 실패합니다. 동일한 필드에 다른 값을 사용하여 여러 필터를 프로그래밍할 수 있지만 한 장치에서는 다른 일치하는 필드에서 두 개의 tcp4 필터를 프로그래밍하지 못할 수 있습니다.</p> <p>필드의 하위 부분에서의 일치는 i40e 드라이버에서 지원되지 않으므로 부분 마스크 필드는 지원되지 않습니다.</p> <p>또한 드라이버는 패킷 페이로드 내에서 일치하는 사용자 정의 데이터를 지원하지 않습니다.</p> <p>이 유연한 데이터는 다음과 같은 방법으로 ethtool 명령의 "user-def" 필드를 사용하여 지정됩니다.</p> <table border="1" data-bbox="711 520 1458 625"> <tr> <td data-bbox="711 520 1073 571">31 28 24 20 16</td> <td data-bbox="1073 520 1458 571">15 12 8 4 0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="711 571 1073 625">패킷 페이로드 오프셋</td> <td data-bbox="1073 571 1458 625">2바이트의 유연한 데이터</td> </tr> </table> <p>예를 들면 다음과 같습니다.</p> <pre data-bbox="711 705 943 730">... user-def 0x4FFFF ...</pre> <p>페이로드로 4바이트를 조회하고 해당 값을 0xFFFF에 일치시키도록 필터에 지시합니다. 오프셋은 패킷의 시작이 아니라 페이로드의 시작을 기반으로 합니다. 따라서</p> <pre data-bbox="711 873 1105 898">flow-type tcp4 ... user-def 0x8BEAF ...</pre> <p>값이 0xBEAF 8바이트인 TCP/IPV4 패킷을 TCP/IPV4 페이로드에 일치시킵니다.</p> <p>ICMP 헤더는 4바이트의 헤더와 4바이트의 페이로드로 구문 분석됩니다. 따라서 페이로드의 첫 번째 바이트와 일치시키려면 실제로 오프셋에 4바이트를 추가해야 합니다. 또한 ip4 필터는 페이로드가 IP 프레임의 L3 페이로드가 되는 원시(알 수 없음) ip4 프레임과 ICMP 프레임 둘 모두와 일치합니다.</p> <p>최대 오프셋은 64입니다. 하드웨어는 페이로드에서 최대 64바이트의 데이터까지만 읽습니다. 가변 데이터는 2바이트 길이이고 패킷 페이로드의 바이트 0에 정렬되어야 하기 때문에 오프셋은 짝수여야 합니다.</p> <p>사용자 정의 유연 오프셋은 입력 집합의 일부로 간주되므로 동일한 유형의 여러 필터에 대해 개별적으로 프로그래밍할 수 없습니다. 그러나 유연한 데이터는 입력 집합의 일부가 아니며 여러 필터가 동일한 오프셋을 사용하지만 다른 데이터에 대해 일치할 수 있습니다.</p> <p>트래픽을 특정 가상 함수로 보내는 필터를 만들려면 "action" 매개변수를 사용하십시오. 동작을 64비트 값으로 지정하십시오. 여기서 하위 32비트는 대기열 번호를 나타내고 다음 8비트는 VF를 나타냅니다. 0은 PF이므로 VF 식별자는 1만큼 오프셋됩니다. 예를 들면 다음과 같습니다.</p> <pre data-bbox="711 1629 984 1654">... action 0x80000002 ...</pre> <p>트래픽을 가상 기능 7(8 - 1)을 통해 해당 VF의 대기열 2로 보내도록 지정합니다.</p> <p>이러한 필터는 내부 라우팅 규칙을 위반하지 않으며 지정된 가상 기능으로 전송되지 않은 트래픽을 라우팅하지 않습니다.</p>	31 28 24 20 16	15 12 8 4 0	패킷 페이로드 오프셋	2바이트의 유연한 데이터
31 28 24 20 16	15 12 8 4 0						
패킷 페이로드 오프셋	2바이트의 유연한 데이터						

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
클라우드 필터 지원			<p>여러 유형의 트래픽(예: 클라우드뿐만 아니라 스토리지)을 지원하는 복잡한 네트워크에서는 클라우드 필터 지원을 통해 한 유형의 트래픽(예: 스토리지 트래픽)을 물리 기능(PF)으로 전송하고 다른 유형(예: 클라우드 트래픽)을 가상 기능(VF)으로 전송합니다. 클라우드 네트워크는 일반적으로 VXLAN/Geneve 기반이므로 클라우드 필터를 정의하여 VXLAN/Geneve 패킷을 식별하고 VF의 대기열로 전송하여 가상 시스템(VM)에서 처리할 수 있습니다. 마찬가지로 다양한 기타 트래픽 터널링을 위해 다른 클라우드 필터를 설계할 수 있습니다.</p> <p> <b>참고:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>클라우드 필터는 기본 장치가 포트당 단일 기능 모드인 경우에만 지원됩니다.</li> <li>일반 Flow Director 필터에서 일치하는 패킷을 삭제하는 "action -1" 옵션은 패킷이 클라우드 필터와 함께 사용되는 경우에는 삭제할 수 없습니다.</li> <li>IPv4 및 ether 흐름 유형의 경우 클라우드 필터를 TCP 또는 UDP 필터에 사용할 수 없습니다.</li> <li>클라우드 필터는 PF에서 대기열 분할을 구현하는 방법으로 사용할 수 있습니다.</li> </ul> <p>다음 필터가 지원됩니다.</p> <p>클라우드 필터</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>내부 MAC, 내부 VLAN(NVGRE, VXLAN 또는 Geneve 패킷용)</li> <li>내부 MAC, 내부 VLAN, 테넌트 ID(NVGRE, VXLAN 또는 Geneve 패킷용)</li> <li>내부 MAC, 테넌트 ID(NVGRE 패킷 또는 VXLAN/Geneve 패킷)</li> <li>외부 MAC L2 필터</li> <li>내부 MAC 필터</li> <li>외부 MAC, 테넌트 ID, 내부 MAC</li> <li>응용 프로그램 대상 IP</li> <li>응용 프로그램 원본-IP, 내부 MAC</li> <li>ToQueue : 대기열을 가리키기 위해 MAC, VLAN 사용</li> </ul> <p>L3 필터</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>응용 프로그램 대상 IP</li> </ul> <p>클라우드 필터는 ethtool의 ntuple 인터페이스를 사용하여 지정되지만 드라이버는 user-def를 사용하여 필터를 클라우드 필터 또는 일반 필터로 처리할지 여부를 결정합니다. 클라우드 필터를 사용하려면 user-def 필드의 최상위 비트인 "user-def 0x8000000000000000"을 설정하여 아래 설명된 클라우드 기능을 사용하도록 설정하십시오. 이는 드라이버가 특별히 필터를 처리하고 위에서 설명한 일반 필터처럼 취급하지 않도록 지정합니다. 클라우드 필터는 user-def 필드의 다른 비트도 개별적으로 읽으므로 위에서 설명한 유연한 데이터 기능을 사용할 수 없습니다.</p> <p>일반 Flow Director 필터의 경우:</p> <p>- user-def가 지정되지 않았거나 최상위 비트(비트 63)가 0입니다.</p> <p>예제:</p> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.0.1 dst-ip 192.168.0.109 action 6 loc</pre>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			<p>L3 필터(터널링되지 않은 패킷)의 경우:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "user-def 0x8000000000000000"(사용자 정의 필드의 나머지 비트에 지정된 테넌트 ID/VNI 없음)</li> <li>- L3 매개변수(src-IP, dst-IP)만 고려됩니다.</li> </ul> <p>예제:</p> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ip4 src-ip 192.168.42.13 dst-ip 192.168.42.33 / src-port 12344 dst-port 12344 user-def 0x8000000000000000 action / 0x200000000 loc 3</pre> <p>대상 192.168.42.33 포트 12344를 사용하는 192.168.42.13 포트 12344에서 들어오는 트래픽을 VF id 1에 리디렉션하며 이를 "규칙 3"이라고 합니다.</p> <p>클라우드 필터(터널링된 패킷)의 경우:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 테넌트 ID/VNI가 지정된 경우를 포함한 다른 모든 필터.</li> <li>• 필요한 경우 user-def 필드의 하위 32비트에서 테넌트 ID/VNI를 전달할 수 있습니다.</li> <li>• VF는 위의 Flow Director 필터 섹션에 설명된 일반 필터처럼 "action" 필드를 사용하여 지정할 수 있습니다.</li> <li>• 클라우드 필터는 클라우드 튜플의 일부로 내부 MAC, 외부 MAC, 내부 IP 주소, 내부 VLAN 및 VNI을 통해 정의할 수 있습니다. 클라우드 필터는 대상(원본이 아님) MAC 및 IP에서 필터링합니다. ethtool 명령의 대상 및 원본 MAC 주소 필드는 클라우드 필터에 대한 튜플 정의를 용이하게 하기 위해 dst = 외부, src = 내부 MAC 주소로 오버로드됩니다.</li> <li>• 'loc' 매개변수는 기본 드라이버에 저장되는 필터의 규칙 번호를 지정합니다.</li> </ul> <p>예제:</p> <pre>ethtool -U enp130s0 flow-type ether dst 8b:9d:ed:6a:ce:43 src 1d:44:9d:54:da:de user-def 0x8000000000000022 loc 38 action 0x200000000</pre> <p>외부 MAC 주소 8b:9d:ed:6a:ce:43 및 내부 MAC 주소 1d:44:9d:54:da:de에서 VF id 1로 들어오는 터널 id 34(16진수 0x22)를 사용하여 VXLAN에서 트래픽을 리디렉션하며 이를 "규칙 38"이라고 합니다.</p>

## 추가 구성

### 여러 배포에서 드라이버 구성

시스템을 시작할 때 올바르게 로드되도록 네트워크 드라이버를 구성할 수 있는지 여부는 분산 방식에 크게 좌우됩니다. 일반적으로 구성 과정에는 /etc/modules.conf 또는 /etc/modprobe.conf 에 별칭(Alias) 줄을 추가하는 작업과 다른 시스템의 시작 스크립트 및/또는 구성 파일을 편집하는 작업이 포함됩니다. 많은 Linux 배포판은 이러한 것들을 직접 변경할 수 있는 도구와 함께 제공합니다. 시스템의 네트워크 장치를 구성하는 올바른 방법은 해당 배포 설명서를 참조하십시오. 이 과정을 진행하는 동안 드라이버나 모듈 이름을 묻는 메시지가 나타나는 경우 인텔® 10 기가비트 PCI 익스프레스 제품군용 Linux 기본 드라이버의 이름은 i40e입니다.

## 링크 메시지 보기

배포 때문에 시스템 메시지를 제한하고 있으면 링크 메시지가 콘솔에 나타나지 않습니다. 콘솔에 네트워크 드라이버 링크 메시지를 표시하려면 다음 명령을 실행하여 dmesg를 8로 설정하십시오.

```
dmesg -n 8
```

 **참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다.

## 정보 프레임

MTU를 기본값 1500바이트보다 큰 값으로 변경하면 정보 프레임 지원이 활성화됩니다. 최대 MTU 값은 9710입니다. ifconfig 명령을 사용하여 MTU 크기를 늘립니다. 예를 들어 다음 명령을 입력합니다. 여기서 <x>는 인터페이스 번호입니다.

```
ifconfig ethx mtu 9000 up
```

이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. RHEL의 경우 /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth<x> 파일에, SLES의 경우 /etc/sysconfig/network/<config\_file> 파일에 각각 MTU = 9000을 추가하여 영구적으로 설정을 변경할 수 있습니다.

정보 프레임의 최대 MTU 값은 9702입니다. 이 값은 최대 정보 프레임 크기인 9728과 겹칩니다. 이 드라이버에서는 각 정보 패킷을 수신하기 위해 여러 개의 페이지 크기로 된 버퍼를 사용하려고 시도합니다. 이는 수신 패킷을 할당할 때 버퍼 부족 문제를 피하는 데 도움이 됩니다.

## ethtool

드라이버는 드라이버 구성 및 진단뿐 아니라 통계 정보 표시에도 ethtool 인터페이스를 사용합니다. 이 기능에는 최신 ethtool 버전이 필요합니다.

최신 ethtool 버전은 다음 페이지에서 찾을 수 있습니다: <http://sourceforge.net/projects/gkernel>.

## NAPI


NAPI(Rx 폴링 모드)는 i40e 드라이버에서 지원됩니다.

NAPI에 대한 자세한 내용은 <https://wiki.linuxfoundation.org/networking/napi>를 참조하십시오.

## 흐름 제어

흐름 제어는 기본적으로 비활성화됩니다. 활성화하려면 ethtool을 사용하십시오.

```
ethtool -A eth? autoneg off rx on tx on
```

 **참고:** 흐름 제어 가능한 링크 대상이 있어야 합니다.

## RSS 해시 흐름

RSS(Receive Side Scaling) 해시 바이트 구성에 대해 흐름 유형별 해시 바이트 수와 하나 이상의 옵션 조합을 설정할 수 있습니다.

```
#ethtool -N <dev> rx-flow-hash <type> <option>
```

여기서 <type>은:

tcp4 signifying TCP over IPv4

udp4 signifying UDP over IPv4

tcp6 signifying TCP over IPv6

udp6 signifying UDP over IPv6

그리고 <option>은 다음 중 하나 이상입니다.

s rx 패킷의 IP 소스 주소에 해싱합니다.

d rx 패킷의 IP 대상 주소에 해싱합니다.

f rx 패킷의 레이어 4 헤더의 0 및 1 바이트에 해싱합니다.

n rx 패킷의 레이어 4 헤더의 2 및 3 바이트에 해싱합니다.

## MAC 및 VLAN 스푸핑 방지 기능

악성 드라이버가 스푸핑된 패킷을 전송하려고 하면 하드웨어에 의해 드롭되고 전송되지 않습니다. 스푸핑 시도를 알리기 위해 PF 드라이버에 인터럽트가 전송됩니다. 스푸핑된 패킷이 검색되면 PF 드라이버는 시스템 로그에 다음 메시지를 전송합니다("dmesg" 명령을 실행하면 표시됨).

```
i40e ethx: i40e_spoof_check: n spoofed packets detected
```

여기서 x는 PF 인터페이스 번호이고 n은 스푸핑을 시도한 VF입니다.



**참고:** 이 기능은 특정 가상 기능(VF)에 대해 비활성화할 수 있습니다.

## IEEE 1588 PTP(Precision Time Protocol) 하드웨어 클럭(PHC)

PTP(Precision Time Protocol)는 컴퓨터 네트워크의 클럭을 동기화하는 데 사용됩니다. PTP 지원은 이 드라이버를 지원하는 인텔 장치에 따라 다릅니다.

장치에서 지원되는 PTP 기능의 확실한 목록을 얻으려면 "ethtool -T <netdev name>"을 사용합니다.

## VXLAN 오버레이 HW 오프로딩

i40e Linux 드라이버는 VXLAN 오버레이 HW 오프로딩을 지원합니다. 다음 두 가지 명령이 VXLAN 오버레이 오프로드 지원 장치에서 VXLAN을 보고 구성하는 데 사용됩니다.

이 명령은 오프로드와 해당하는 현재 상태를 표시합니다.

```
# ethtool -k ethX
```

이 명령은 드라이버에서 VXLAN 지원 기능을 활성화/비활성화합니다.

```
# ethtool -K ethX tx-udp_tnl-segmentation [off|on]
```

VXLAN 오버레이 지원이 가능하도록 네트워크를 구성하는 방법은 인텔 기술 요약서 "Creating Overlay Networks Using Intel Ethernet Converged Network Adapters" (Intel Networking Division, August 2013)을 참조하십시오.

<http://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/technology-briefs/overlay-networks-using-converged-network-adapters-brief.pdf>

## 성능 최적화

드라이버 기본값은 다양한 워크로드에 맞도록 설정되어 있습니다. 최적화가 더 필요하다면 다음 설정을 시도해 보는 것이 좋습니다.

irqbalance 서비스를 비활성화하고 포함된 set\_irq\_affinity 스크립트를 실행하여 어댑터의 IRQ를 특정 코어에 고정합니다.

다음과 같이 설정하면 모든 코어에 고르게 IRQ가 배포됩니다.

```
# scripts/set_irq_affinity -x all <interface1> , [ <interface2>,... ]
```

다음과 같이 설정하면 어댑터 로컬에 해당하는 모든 코어(동일 NUMA 모드)에 IRQ가 배포됩니다.

```
# scripts/set_irq_affinity -x local <interface1> , [ <interface2>,... ]
```

그 밖의 옵션은 스크립트의 도움말 텍스트를 참조하십시오.

CPU 사용량이 매우 많은 워크로드의 경우 IRQ를 모든 코어에 고정하는 것이 좋습니다.

IP 전달: ethtool을 사용해 적응 ITR을 비활성화하고 대기열 별로 rx 및 tx 인터럽트를 낮춥니다. rx-usecs 및 tx-usecs를 125로 설정하면 대기열마다 초당 인터럽트가 8000회로 제한됩니다.

```
# ethtool <interface> adaptive-rx off adaptive-tx off rx-usecs 125 tx-usecs 125
```

CPU 사용률 감소: ethtool을 사용해 적응 ITR을 비활성화하고 대기열 별로 rx 및 tx 인터럽트를 낮춥니다. rx-usecs 및 tx-usecs를 250로 설정하면 대기열마다 초당 인터럽트가 4000회로 제한됩니다.

```
# ethtool <interface> adaptive-rx off adaptive-tx off rx-usecs 250 tx-usecs 250
```

지연 시간 단축: ethtool로 rx 및 tx를 0으로 설정하여 적응 ITR 및 ITR을 비활성화합니다.

```
# ethtool <interface> adaptive-rx off adaptive-tx off rx-usecs 0 tx-usecs 0
```

## 알려진 문제

### NPAP 및 SR-IOV가 활성화된 경우 X710/XXV710 장치에서 MAX VF가 활성화되지 않음

NPAP 및 SR-IOV가 활성화된 경우 X710/XXV710 장치에서 Max VF(64)가 활성화되지 않음 "VF N, aq\_err 16에 대한 vsi 추가 실패"라는 i40e의 오류가 기록됩니다. 이 문제를 해결하려면 64개 미만의 가상 기능(VF)을 활성화하십시오.

### VF MAC이 VF 측에서 설정된 경우 ip link show 명령이 잘못된 VF MAC을 표시함

MAC 주소가 PF에 의해 설정된 경우 "ip link show" 명령을 실행하면 MAC 주소만 표시합니다. 그렇지 않으면 모두 0을 표시합니다.

이는 예상되는 동작입니다. PF 드라이버는 VF 드라이버에서 자체 임의의 MAC 주소를 생성하여 게스트 OS에 보고할 수 있도록 VF 드라이버에 0을 전달하고 있습니다. 이 기능이 없으면 일부 게스트 운영 체제는 재부팅할 때마다 VF에 새 인터페이스 이름을 잘못 할당합니다.

### Ubuntu 14.04에 드라이버 설치 시 SSL 오류(해당 파일 없음) 발생

Ubuntu 14.04에 드라이버를 설치할 때 "해당 파일 또는 디렉토리 없음"이라는 SSL 오류가 발생할 수 있습니다. 이 문제는 드라이버 설치 또는 성능에 영향을 미치지 않으므로 무시해도 됩니다.

### 일부 구형 커널에서는 IPv6/UDP 체크섬 오프로드가 작동하지 않음

구형 커널을 사용하는 일부 배포판에서는 IPv6/UDP 체크섬 오프로드가 제대로 활성화되지 않습니다. IPv6 체크섬 오프로드를 사용하려면 최신 커널로 업그레이드해야 할 수 있습니다.

### VXLAN 캡슐화 사용시 성능 저하

Red Hat Enterprise Linux 7.2 및 7.3에서 VXLAN 캡슐화를 사용하면 이러한 OS 릴리스의 커널 제한으로 인해 성능이 저하될 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 커널을 업그레이드하십시오.

### 설치 중에 알 수 없는 기호에 대한 depmod 경고 메시지

드라이버 설치 중에 알 수 없는 기호 i40e\_register\_client 및 i40e\_unregister\_client가 나타난 depmod 경고 메시지가 표시될 수 있습니다. 이러한 메시지는 정보 제공용입니다. 사용자는 별다른 조치를 취할 필요가 없습니다. 설치를 성공적으로 완료해야 합니다.

## 오류: <ifname>이 TX 대기열 XX를 선택하지만 실제 TX 대기열 수가 YY임

트래픽 로드가 많은 경우 대기열 수를 구성할 때 " <ifname>이 TX 대기열 XX를 선택하지만 실제 TX 대기열 수가 YY임"이라는 오류 메시지가 표시될 수 있습니다. 이 메시지는 정보 제공용이며 기능에는 영향을 미치지 않습니다.

## Windows Server 2016이 구형 RHEL 및 SLES KVM에서 게스트 OS로 작동하지 않음

Microsoft\* Windows Server\* 2016은 Red Hat\* Enterprise Linux\*(RHEL) 버전 6.8 및 SLES(Suse\* Linux Enterprise Server) 버전 11.4에 포함된 KVM 하이퍼바이저 버전에서 게스트 운영 체제로 작동하지 않습니다. Windows Server 2016은 RHEL 7.2 및 SLES 12.1에서 게스트 OS로 작동합니다.

## 가상화된 환경에서 IOMMU를 사용할 때 발생하는 성능 문제 해결

프로세서의 IOMMU 기능은 I/O 장치가 OS가 설정한 경계 외부의 메모리에 액세스하는 것을 방지합니다. 또한 장치를 가상 시스템에 직접 할당할 수 있습니다. 그러나 IOMMU는 대기 시간(장치의 각 DMA 액세스는 IOMMU로 변환되어야 함)과 CPU 사용률(모든 장치에 할당된 각 버퍼는 IOMMU에 매핑되어야 함) 모두에서 성능에 영향을 미칠 수 있습니다.

IOMMU에서 중요한 성능 문제가 발생하는 경우 커널 부트 명령줄에 다음 내용을 추가하여 "passthrough" 모드에서 사용해 보십시오.

```
intel_iommu=on iommu=pt
```



**참고:** 이 모드에서는 거의 고유한 I/O 성능을 제공하면서 VM에 장치를 할당하기 위해 다시 매핑할 수 있지만 추가 메모리 보호는 제공하지 않습니다.

## 전송이 중단되어 트래픽이 발생하지 않음

장치가 스트레스를 받고 있는 동안 흐름 제어를 비활성화하면 전송이 중단되고 장치가 더 이상 트래픽을 통과시키지 않게 됩니다. 이 문제를 해결하려면 시스템을 재부팅해야 합니다.

## 시스템 로그의 불완전 메시지

NVMUpdate 유틸리티는 시스템 로그에 여러 불완전 메시지를 기록할 수 있습니다.

이 메시지의 형식은 다음과 같습니다.

```
in the driver Pci Ex config function byte index 114
in the driver Pci Ex config function byte index 115
```

이러한 메시지는 무시해도 됩니다.

## VxLAN 사용 시 잘못된 체크섬 카운터가 잘못 증가함

VxLAN 인터페이스를 통해 비 UDP 트래픽을 전달할 경우, 패킷에 대해 port.rx\_csum\_bad 카운터가 증가합니다.

## 무차별 모드 변경 시 통계 카운터가 재설정됨

무차별 모드를 변경하면 물리 기능 드라이버가 재설정됩니다. 이로 인해 통계 카운터도 재설정됩니다.

## 가상 머신이 링크를 가져오지 않음

가상 시스템에 둘 이상의 가상 포트가 할당되어 있고 이러한 가상 포트가 다른 물리적 포트에 바인딩되어 있는 경우 모든 가상 포트에 대한 링크를 가져오지 못할 수 있습니다. 다음 명령으로 문제를 해결할 수 있습니다.

```
ethtool -r <PF>
```

여기서 <PF>는 호스트의 PF 인터페이스입니다(예: p5p1). 모든 가상 포트에서 링크를 가져오려면 명령을 두 번 이상 실행해야 할 수도 있습니다.



## 가상 기능의 MAC 주소가 예기치 않게 변경됨

가상 기능의 MAC 주소가 호스트에 할당되어 있지 않은 경우 VF(가상 기능) 드라이버는 임의의 MAC 주소를 사용합니다. 이 임의의 MAC 주소는 VF 드라이버가 다시 로드될 때마다 변경될 수 있습니다. 호스트 컴퓨터에 정적 MAC 주소를 할당할 수 있습니다. 이 정적 MAC 주소는 VF 드라이버를 다시 로드해도 유지됩니다.

## ethtool -L을 사용하여 Rx 또는 Tx 대기열 수 변경 시 커널 패닉이 발생할 수 있음

트래픽이 플로우되고 인터페이스가 작동하는 동안 ethtool -L을 사용하여 Rx 또는 Tx 대기열 수를 변경할 경우 커널 패닉이 발생할 수 있습니다. 이 문제를 방지하려면 먼저 인터페이스를 다운시키십시오. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
ip link set ethx down
ethtool -L ethx combined 4
```

## Flow Director 측파대 규칙이 제대로 추가되지 않음

더 이상 측파대 규칙 공간을 사용할 수 없는 경우에 Flow Director 규칙을 추가하려고 하면 i40e는 규칙을 추가 할 수 없다는 오류를 기록하지만 ethtool은 성공을 반환합니다. 규칙을 제거하여 여유 공간을 확보할 수 있습니다. 또한 실패한 규칙을 제거하십시오. 이렇게 하면 드라이버의 캐시에서 제거됩니다.

## Flow Director 측파대 로직이 중복 필터를 추가함

Flow Director 측파대 로직은 위치가 지정되지 않았거나 지정되었지만 이전 위치와 다르되 동일한 필터 기준을 갖는 경우 소프트웨어 필터 목록에 중복 필터를 추가합니다. 이 경우 나타나는 두 필터 중 두 번째는 하드웨어에서 유효한 필터로, 필터 작업을 결정합니다.

## 같은 이더넷 브로드캐스트 네트워크의 복수 인터페이스

Linux 상의 기본 ARP 동작으로 인해 동일한 이더넷 브로드캐스트 도메인(분할되지 않은 스위치)의 두 IP 네트워크에 있는 하나의 시스템이 예상한 대로 작동하는 것은 불가능합니다. 모든 이더넷 인터페이스는 시스템에 할당된 IP 주소를 향하는 IP 트래픽에 응답합니다. 균형이 잡히지 않은 트래픽이 수신됩니다.

서버에 여러 개의 인터페이스가 있는 경우 다음을 입력하여 ARP를 작동합니다.

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/arp_filter
```

커널 버전이 2.4.5 이상일 때만 해당합니다.



**참고:** 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다. /etc/sysctl.conf 파일에 다음 행을 추가하여 구성을 영구히 변경할 수 있습니다.

```
net.ipv4.conf.all.arp_filter = 1
```

또 다른 방법은 별도의 브로드캐스트 도메인(다른 스위치 또는 VLAN에 대해 분할된 스위치)에 인터페이스를 설치하는 것입니다.

## UDP 스트레스 테스트 시 패킷 누락 문제

i40e 드라이버의 작은 패킷 UDP 스트레스 하에서는 소켓 버퍼가 가득 찼기 때문에 시스템이 UDP 패킷을 삭제할 수 있습니다. 드라이버 흐름 제어 변수를 최소로 설정하면 문제를 해결할 수 있습니다. /proc/sys/net/core/rmem\_default and rmem\_max와 rmem\_max의 값을 변경하여 커널의 기본 버퍼 크기를 늘려볼 수도 있습니다.

## ethtool -p가 실행 중인 동안 네트워크 케이블 분리

커널 버전 2.6.32 이상에서 ethtool -p가 실행 중인 동안 네트워크 케이블을 분리하면 시스템이 키보드 명령에 응답하지 않을 수 있습니다(Control+Alt+Delete 제외). 시스템을 다시 시작해야 합니다.

## Rx 페이지 할당

'페이지 할당 장애 순서: 커널 2.6.25 이상에서의 스트레스로 0개의 오류가 발생할 수 있습니다.

Linux 커널이 스트레스를 받는 이 조건을 보고하는 방식 때문에 이 문제가 발생하는 것입니다.

## 예상되는 성능보다 낮음

일부 PCI-E x8 슬롯은 실제로는 x4 슬롯으로 구성됩니다. 이러한 슬롯의 대역폭은 이중 포트 및 사중 포트 장치를 사용하는 최대 회선 속도에 충분하지 않습니다. 또한 PCIe 3세대 지원 어댑터를 PCIe 2세대 슬롯에 끼우면 대역폭 일부가 손실됩니다. 드라이버가 이 상황을 감지하고 시스템 로그에 다음 메시지를 기록합니다.

"PCI-Express bandwidth available for this card is not sufficient for optimal performance. For optimal performance a x8 PCI-Express slot is required."

이 오류가 나타나는 경우 어댑터를 실제 PCIe 3세대 x8 슬롯으로 옮기면 문제가 해결됩니다.

## ethtool이 SFP+ 파이버 모듈을 직접 연결 케이블로 잘못 표시할 수 있음

커널 제한으로 인해 커널 2.6.33 이상에서만 포트 유형을 올바르게 표시할 수 있습니다.

## ethtool -t ethX 명령을 실행하면 PF와 테스트 클라이언트가 분리됨

활성 VF가 있으면 "ethtool -t"가 전체 진단을 수행합니다. 이 과정에서 자체 및 연결된 모든 VF를 재설정합니다. VF 드라이버는 중단되지만 복구할 수 있습니다.

## Linux KVM 하의 64비트 Microsoft\* Windows Server\* 2012/R2 Guest OS에서 SR-IOV 활성화

KVM 하이퍼바이저/VMM은 VM으로의 PCIe 장치 직접 할당을 지원합니다. 여기에는 전형적인 PCIe 장치는 물론, 인텔 XL710 기반 컨트롤러를 사용하는 SR-IOV 지원 장치도 포함됩니다.

## RedHat으로 부팅 시 DHCP Lease를 가져올 수 없음

자동 협상 프로세스에 5초 이상 걸리는 구성에서는 다음 오류 메시지와 함께 부트 스크립트가 실패할 수 있습니다.

"ethX: failed. No link present. Check cable?"

이 오류는 ethtool ethx를 사용하여 링크가 있는지 확인할 수 있는 경우라도 발생할 수 있습니다. 이 경우 /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethx에 "LINKDELAY=30"을 설정해 보십시오.

dracut 스크립트를 사용하는 RedHat 배포판에서 PXE를 통한 네트워크 부팅 중에도 같은 문제가 발생할 수 있습니다.

"경고: 인터페이스 <interface\_name>"에서 반송파가 감지되지 않았습니다."

이 경우 커널 명령 행에 "rd.net.timeout.carrier=30"을 추가하십시오.



**참고:** 링크 시간은 다를 수 있습니다. 적절히 LINKDELAY 값을 조정하십시오. 또한 설정된 시간 초과가 발생하지 않도록 NetworkManager를 사용해서 인터페이스를 구성할 수 있습니다. NetworkManager 구성 지침은 배포판에 제공된 문서를 참조하십시오.

## 3.2.x 이상 커널에서 i40e 드라이버를 로드하면 커널 오류 메시지가 표시됨

최근의 커널 변경으로 인해 트리 드라이브에서 로드하면 커널이 손상됩니다.

# 인텔® 네트워크 연결을 위한 데이터 센터 브리징(DCB)

데이터 센터 브리징은 단일 통합 패브릭의 LAN과 SAN을 사용하는 무손실 데이터 센터 전송 레이어를 제공합니다.

데이터 센터 브리징은 다음 기능을 포함합니다.

- 우선순위 기반 흐름 제어(PFC; IEEE 802.1Qbb)
- 향상된 전송 선택 사항(ETS; IEEE 802.1Qaz)
- 혼잡 통지(CN)
- 데이터 센터 브리징 성능 교환 프로토콜(DCBX)을 지원하는 링크 레이어 검색 프로토콜 표준(IEEE 802.1AB)에 대한 확장

다음과 같은 두 가지 DCBX 버전이 지원됩니다.

CEE 버전: 해당 사양은 다음 문서에서 링크로 나타낼 수 있습니다: <http://www.ieee802.org/1/files/public/docs2008/dcb-baseline-contributions-1108-v1.01.pdf>

IEEE 버전: 해당 사양은 다음 문서에서 링크로 나타낼 수 있습니다: <https://standards.ieee.org/findstds/standard/802.1Qaz-2011.html>



**참고:** OS DCBX 스택은 기본적으로 DCBX의 CEE 버전이고, 피어가 IEEE TLV를 전송하고 있다면 IEEE 버전으로 자동 전환됩니다.

DCB 성능 교환 프로토콜 사양을 포함한 DCB에 대한 자세한 내용은 <http://www.ieee802.org/1/pages/dcbbridges.html>을 참조하십시오.

## Windows 구성용 DCB:

인텔 이더넷 어댑터 DCB 기능은 Windows 장치 관리자를 사용해서 구성할 수 있습니다. 어댑터의 속성 시트를 열고 **데이터 센터** 탭을 선택합니다.

인텔® PROSet을 사용하여 수행할 수 있는 작업은 다음과 같습니다.

- **표시 상태:**
  - 향상된 전송 선택 사항
  - 우선순위 흐름 제어
  - FCoE 우선순위

**비작동 상태:** 상태 표시기에 DCB가 작동하지 않는 것으로 표시되지 않을 경우 원인은 여러 가지일 수 있습니다.

- DCB가 활성화되지 않음 - 확인란을 선택하여 DCB를 활성화하십시오.
- DCB 기능 중 하나 이상이 비작동 상태입니다. 비작동 상태의 원인이 될 수 있는 기능은 PFC와 APP:FCoE입니다.

비작동 상태는 대부분 **스위치 설정 사용**을 선택하거나 **고급 설정 사용**이 활성화된 경우에 발생하며 일반적인 원인은 DCB 기능 중 하나 이상이 스위치와 교환되지 않았기 때문입니다. 발생 가능한 문제는 다음과 같습니다.

- 스위치가 기능 중 하나를 지원하지 않습니다.
  - 스위치가 기능을 알리고 있지 않습니다.
  - 스위치 또는 호스트가 기능을 비활성화했습니다(이는 호스트의 고급 설정이 됨).
- DCB 비활성화/활성화
  - 문제 해결 정보

## Hyper-V(DCB 및 VMQ)



**참고:** VMQ + DCB 모드에서 장치를 구성하면 게스트 OS에 사용할 수 있는 VMQ 수가 줄어듭니다.

# Linux용 DCB

DCB는 RHEL6 이상 또는 SLES11 SP1 이상에서 지원됩니다. 자세한 내용은 해당 운영 체제 문서를 참조하십시오.

## DCB를 통한 iSCSI

인텔® 이더넷 어댑터는 기본 운영 체제에 포함되어 있는 iSCSI 소프트웨어 초기자를 지원합니다. 데이터 센터 브리징은 스위치에서 가장 자주 구성됩니다. 스위치가 DCB 사용 가능 스위치가 아닌 경우 DCB 핸드셰이크가 실패하지만 iSCSI 연결은 끊어지지 않습니다.

 **참고:** DCB는 VM을 설치하지 않습니다. DCB를 통한 iSCSI는 기본 OS에서만 지원됩니다. VM에서 실행되는 iSCSI 초기자에는 DCB 이더넷 확장이 적용되지 않습니다.

## Microsoft Windows 구성

iSCSI 설치 도중 iSCSI DCB 에이전트(iscsidcb.exe) 사용자 모드 서비스가 설치됩니다. Microsoft iSCSI 소프트웨어 초기자가 인텔 이더넷 어댑터를 사용하여 Windows 호스트를 외부 iSCSI 스토리지 어레이로 연결할 수 있도록 합니다. 자세한 구성 정보는 해당 운영 체제 설명서를 참조하십시오.

다음과 같이 어댑터에서 DCB를 활성화하십시오.

1. **Windows 장치 관리자**에서 **네트워크 어댑터**를 확장하고 해당 어댑터(예: 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X520)를 강조 표시합니다. **인텔 어댑터**를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 **속성**을 선택합니다.
2. **속성 페이지**에서 **데이터 센터 탭**을 선택합니다.

**데이터 센터 탭**에는 작동 또는 비작동의 DCB 상태와 관련된 피드백이 제공되고 비작동 상태인 경우 추가 세부 정보가 제공됩니다.

## ANS 팀 구성에 DCB를 통한 iSCSI 사용

인텔® iSCSI 에이전트는 DCB 사용 가능 어댑터를 통해 흐르는 iSCSI 트래픽에 우선 순위 태그를 지정하기 위해 모든 패킷 필터를 유지 관리합니다. iSCSI 에이전트는 하나 이상의 팀 구성원이 "작동" DCB 상태인 경우 ANS 팀에 대한 트래픽 필터를 작성하고 유지 관리합니다. 그러나 팀에 "작동" 이외의 DCB 상태를 갖는 어댑터가 있는 경우 iSCSI 에이전트는 해당 어댑터에 대한 Windows 이벤트 로그에 오류를 로깅합니다. 이러한 오류 메시지는 관리자에게 처리할 구성 문제가 있음을 알려주지만 TC 필터가 제거되었다는 명시적 설명이 없다면 해당 팀에 대한 태그 지정 또는 iSCSI 트래픽에 영향을 미치지 않습니다.

## Linux 구성

소스 개방 배포의 경우 거의 모든 배포에 Open iSCSI 소프트웨어 초기자에 대한 지원이 포함되어 있으며 인텔® 이더넷 어댑터에서 이러한 초기자를 지원합니다. 특정 Open iSCSI 초기자에 대한 추가 구성 세부 사항에 대해서는 배포 설명서를 참조하십시오.

인텔® 82599 및 X540 기반 어댑터는 데이터 센터 브리징 클라우드 내에서 iSCSI를 지원합니다. iSCSI/DCB 응용 프로그램 TLV를 지원하는 스위치 및 대상과 함께 이 솔루션을 사용할 경우 호스트와 대상 간의 iSCSI 트래픽에 대해 보장된 최소 대역폭을 제공할 수 있습니다. 이 솔루션은 스토리지 관리자가 현재 LAN 트래픽에서 FCoE를 분할할 수 있는 방법과 비슷하게 LAN 트래픽에서 iSCSI 트래픽을 분할할 수 있도록 합니다. 이전에 스위치 공급업체에서는 DCB 지원 환경의 iSCSI 트래픽을 LAN 트래픽으로 취급했습니다. iSCSI/DCB 응용 프로그램 TLV 지원 여부를 확인하려면 스위치 및 대상 공급업체에 문의하십시오.

## 원격 부트

원격 부트를 사용하면 이더넷 어댑터만을 사용하여 시스템을 부팅할 수 있습니다. 운영 체제 이미지가 포함된 서버에 연결하고 이를 사용하여 로컬 시스템을 부팅합니다.

## 플래시 이미지

"플래시"는 비휘발성 RAM(NVRAM), 펌웨어 및 옵션 ROM(OROM)을 뜻하는 일반 용어입니다. 장치에 따라 NIC 또는 시스템 보드에 놓일 수 있습니다.

## Linux에서 플래시 업데이트

BootUtil 명령줄 유틸리티는 인텔 이더넷 네트워크 어댑터에서 플래시를 업데이트할 수 있습니다. 지원되는 모든 인텔 네트워크 어댑터에 플래시를 업데이트하려면 다음 명령줄 옵션과 함께 BootUtil을 실행합니다. 예를 들어 다음 명령줄을 입력합니다:

```
bootutil64e -up=efi -all
```

BootUtil은 애드인 인텔 네트워크 어댑터를 프로그래밍할 때만 사용할 수 있습니다. LOM(LAN On Motherboard) 네트워크 연결은 UEFI 네트워크 드라이버 옵션 ROM을 사용하여 프로그래밍할 수 없습니다.

BootUtil 사용과 관련한 자세한 정보는 bootutil.txt 파일을 참조하십시오.

## UEFI 셸을 사용하여 UEFI 네트워크 드라이버 옵션 ROM 설치

BootUtil 명령줄 유틸리티로 인텔 네트워크 어댑터의 옵션 ROM에 UEFI 네트워크 드라이버를 설치할 수 있습니다. UEFI 네트워크 드라이버는 옵션 ROM에 설치할 때 시스템 UEFI 부팅 중 자동으로 로드됩니다. 예를 들어, 지원되는 모든 인텔 네트워크 어댑터에 UEFI 네트워크 드라이버를 설치하려면 다음 명령줄 옵션으로 BootUtil을 실행합니다.

```
FS0:\>bootutil64e -up=efi -all
```

BootUtil은 애드인 인텔 이더넷 네트워크 어댑터를 프로그래밍할 때만 사용할 수 있습니다. LOM(LAN On Motherboard) 네트워크 연결은 UEFI 네트워크 드라이버 옵션 ROM을 사용하여 프로그래밍할 수 없습니다.

BootUtil 사용과 관련한 자세한 정보는 bootutil.txt 파일을 참조하십시오.

## 원격 부트 활성화

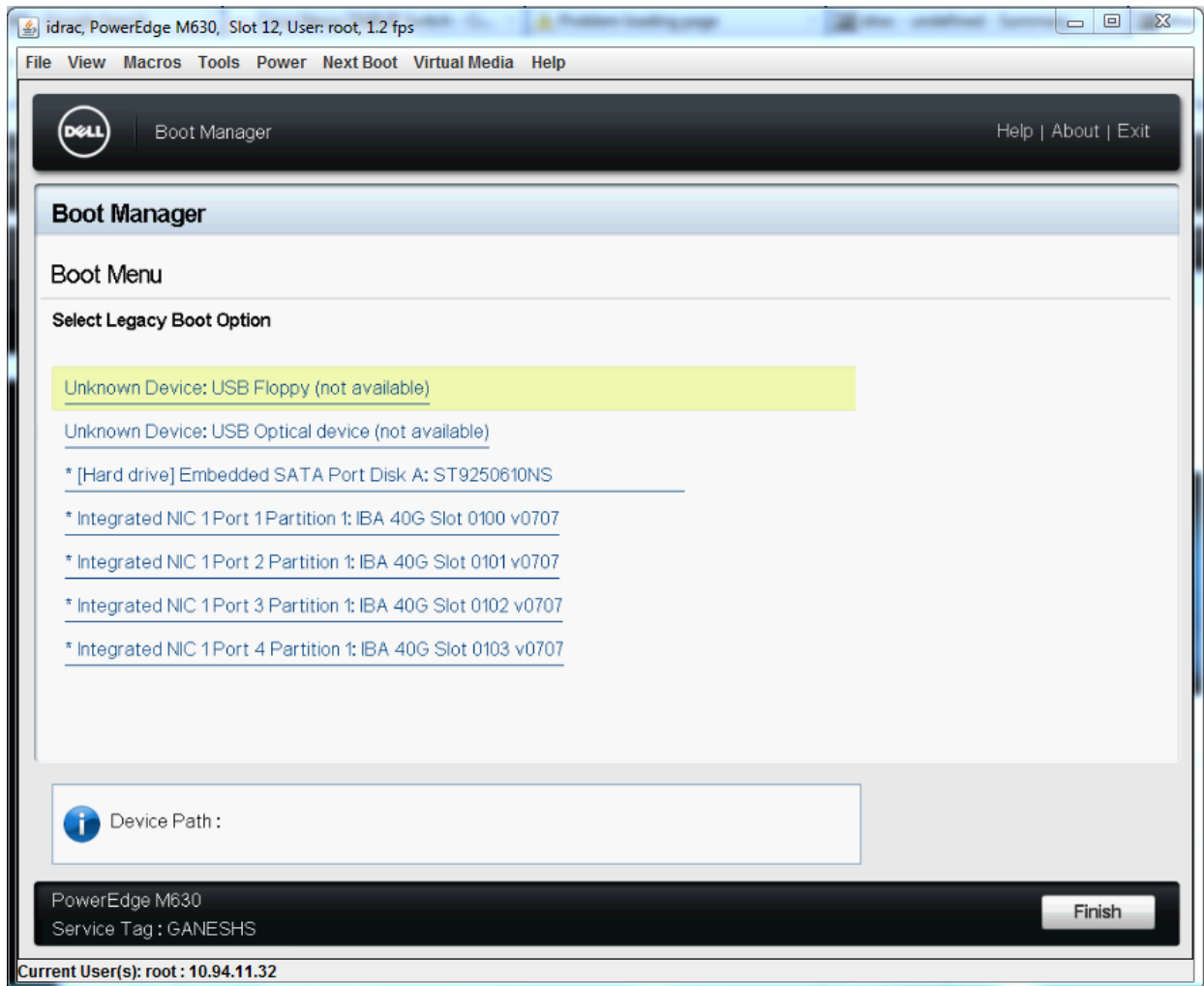
클라이언트 컴퓨터에 인텔 데스크탑 어댑터가 설치되어 있으면 이미 어댑터에서 플래시 ROM 장치를 사용할 수 있으므로 더 이상의 설치 절차가 필요치 않습니다. 인텔 서버 어댑터의 경우, BootUtil 유틸리티를 사용하여 플래시 ROM을 활성화할 수 있습니다. 예를 들어 명령줄에서 다음을 입력합니다:

```
BOOTUTIL -E  
BOOTUTIL -NIC=1 -FLASHENABLE
```

첫 번째 줄에는 시스템에서 사용할 수 있는 포트가 열거됩니다. 포트를 선택합니다. 그런 다음 두 번째 줄을 입력하여 활성화할 포트를 선택합니다. 자세한 내용은 bootutil.txt 파일을 참조하십시오.

## 부트 메뉴의 인텔 어댑터

다음 그림과 같이 부트 관리자의 부트 메뉴 섹션에는 x710 기반 어댑터의 PXE 지원 포트를 40G 포트로 보고됩니다. 실제로 x710 어댑터의 포트는 10G 포트입니다.



부트 관리자의 부트 메뉴에서 인텔 어댑터는 다음과 같이 식별됩니다

- X710 제어 어댑터: "IBA 40G"
- 다른 10G 어댑터: "IBA XE"
- 1G 어댑터: "IBA 1G"

## 인텔® 부트 에이전트 구성

### 부트 에이전트 클라이언트 구성

인텔® 부트 에이전트 소프트웨어는 인텔 부트 에이전트 소프트웨어의 동작을 사용자가 정의할 수 있는 구성 옵션을 제공합니다. 인텔 부트 에이전트를 구성할 수 있는 환경은 다음과 같습니다.

- Microsoft\* Windows\* 환경
- Microsoft\* MS-DOS\* 환경
- 부트 전 환경(운영 체제를 로드하기 전)

인텔 부트 에이전트는 부트 전 환경, Microsoft Windows 환경 및 DOS 환경에서 PXE를 지원합니다. 이러한 각각의 환경에서, 단일 사용자 인터페이스를 사용하여 인텔® 이더넷 어댑터에서 PXE 프로토콜을 구성할 수 있습니다.

## Microsoft Windows 환경에서 인텔® 부트 에이전트 구성

클라이언트 컴퓨터에서 Windows 운영 체제를 사용하는 경우 Windows\* 장치 관리자용 인텔® PROSet을 사용하여 인텔 부트 에이전트 소프트웨어를 구성 및 업데이트할 수 있습니다. 인텔 PROSet은 장치 관리자를 통해 사용할 수 있습니다. 인텔 PROSet 프로그램은 인텔 부트 에이전트 소프트웨어를 구성하거나 업데이트하는 데 사용할 수 있는 특수 탭인 **부트 옵션 탭**을 제공합니다.

**부트 옵션 탭**에 액세스하려면 다음을 수행합니다.

1. **시스템** 제어판을 열어서 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet을 엽니다. **하드웨어** 탭에서 **장치 관리자**를 클릭하십시오.
2. 해당 어댑터를 선택한 다음 **부트 옵션** 탭을 클릭합니다. 이 탭이 나타나지 않으면 네트워크 드라이버를 업데이트합니다.
3. **부트 옵션** 탭은 현재 구성 매개변수와 그에 해당하는 값 목록을 보여 줍니다. 그러면 선택한 구성 설정에 해당하는 값이 드롭다운 상자에 나타나고,
4. **설정** 선택 상자에서 변경하고자 하는 설정을 선택합니다.
5. **값** 드롭다운 목록에서 해당 설정 항목에 지정할 값을 선택합니다.
6. 4~5단계를 반복해서 다른 설정 항목을 추가로 변경합니다.
7. 변경 작업을 끝냈으면 **변경 내용 저장**을 클릭하여 새로운 값으로 어댑터를 업데이트합니다.

## 부트 전 PXE 환경에서 인텔® 부트 에이전트 구성



**참고:** BIOS에서 인텔 부트 에이전트가 비활성화되었을 수 있습니다.

어댑터의 플래시 ROM에 들어 있는 부트 전(운영 체제와 무관하게 작동함) 구성 설정 프로그램을 통해 인텔 부트 에이전트 소프트웨어의 동작을 사용자 정의할 수 있습니다. 이 부트 전 구성 설정 프로그램에는 클라이언트 컴퓨터에서 부트 프로세스가 수행될 때마다 액세스할 수 있습니다.

부트 프로세스가 시작되면 컴퓨터 화면이 지워지고 자체 전원 테스트(POST: Power On Self Test)가 시작됩니다. POST가 완료되면 곧바로 플래시 ROM에 저장되어 있던 인텔 부트 에이전트 소프트웨어가 실행됩니다. 그런 다음 인텔 부트 에이전트가 활성 상태에 있음을 나타내는 다음과 같은 초기화 메시지를 표시합니다.

```
Initializing Intel (R) Boot Agent Version X.X.XX PXE 2.0 Build 083
```



**참고:** 이 메시지가 제조업체의 시작 화면에 의해 가려질 수도 있습니다. 자세한 내용은 해당 제조업체 설명서를 참조하십시오.


구성 설정 메뉴의 왼쪽에는 구성 설정 목록이, 오른쪽에는 그에 해당하는 값이 나타납니다. 메뉴 하단의 키 설명에는 구성 설정값을 변경하는 방법이 나타납니다. 키 설명의 바로 위에는 선택한 각 설정의 기능에 대해 간략히 설명하는 "미니 도움말"이 나타납니다.

1. 화살표 키를 사용하여 변경하고자 하는 설정 항목을 선택합니다.
2. 변경할 설정 항목에 액세스 했으면 원하는 값이 표시될 때까지 스페이스바를 누릅니다.
3. 변경 작업을 끝냈으면 **F4** 키를 눌러 새로운 값으로 어댑터를 업데이트합니다. 변경된 구성 값은 부트 프로세스가 재개될 때 적용됩니다.

다음 표에는 구성 설정 항목, 사용 가능한 값 및 그에 대한 자세한 설명이 나와 있습니다.

구성 설정	사용 가능한 값	설명
-------	----------	----


네트워크 부트 프로토콜	PXE(Preboot eXecution Environment)	LANDesk* Management Suite와 같은 네트워크 관리 프로그램을 사용할 경우에는 PXE를 선택합니다.  <b>참고:</b> 인텔 부트 에이전트 구성 방식에 따라서는 이 매개변수를 변경할 수 없는 경우도 있습니다.
부트 순서	BIOS 설정 부트 순서 사용 네트워크, 그 다음 로컬 드라이브 로컬 드라이브, 그 다음 네트워크 네트워크만 로컬 드라이브만	컴퓨터 고유의 제어 방법이 없으면 부팅 프로세스에서 장치가 선택되는 순서대로 부트 순서를 설정하십시오.  클라이언트 컴퓨터의 BIOS가 BBS(BIOS Boot Specification)를 지원하거나 BIOS 설정 프로그램에서 PnP 호환 부트 순서를 선택할 수 있는 경우 이 설정은 항상 <b>Use BIOS Setup Boot Order</b> 이며 변경할 수 없습니다. 이러한 경우 부트 옵션을 설정하려면 클라이언트 컴퓨터의 BIOS Setup 설명서를 참조하십시오.  클라이언트 컴퓨터에 BBS 또는 PnP 호환 BIOS가 없으면 <b>Use BIOS Setup Boot Order</b> 를 제외한 나머지 사용 가능한 값들 중 하나를 선택할 수 있습니다.
구형 OS Wakeup 지원. (82559 기반 어댑터만 해당)	0 = 비활성화됨(기본값) 1 = 활성화됨	1로 설정하면 인텔 부트 에이전트가 초기화 중에 어댑터의 PCI 구성 공간에서 PME를 사용하도록 설정합니다. 따라서 원격 깨우기 기능을 일반적으로 지원하지 않는 레거시 운영 체제에서도 원격 깨우기 기능이 허용됩니다. 이 기능을 사용하도록 설정하면 어댑터가 기술적으로 ACPI 사양을 준수하지 않게 됩니다. 이것이 기본적으로 이 기능이 비활성화되어 있는 이유입니다.

 **참고:** 둘 이상의 어댑터가 컴퓨터에 설치되어 있을 때 PXE 부트 과정에서 특정 어댑터의 부트 ROM으로 부팅하고자 하는 경우에는 BIOS 부트 순서 위쪽으로 해당 어댑터를 이동하거나 다른 어댑터에서 플래시를 비활성화하면 됩니다.

## 인텔 부트 에이전트 대상/서버 설정

### 개요

인텔® 부트 에이전트 소프트웨어가 올바르게 작동하려면 클라이언트 컴퓨터와 동일한 네트워크에 서버가 설치되어 있어야 합니다. 그러한 서버는 인텔 부트 에이전트 소프트웨어에서 사용하는 PXE 또는 BOOTP 부트 프로토콜을 인식하고 그에 반응해야 합니다.

 **참고:** 인텔 부트 에이전트 소프트웨어가 이전 버전의 Boot ROM용 업데이트로 설치되어 있으면 연관된 서버측 소프트웨어와 업데이트된 인텔 부트 에이전트가 서로 호환되지 않을 수도 있습니다. 서버 업데이트가 필요한지 여부를 알려면 시스템 관리자에게 문의하십시오.

### Linux\* 서버 설정

Linux\* 서버 설정에 관한 정보는 Linux\* 공급업체에게 문의하십시오.

### Windows\* 배포 서비스

미디어에 제공된 표준 드라이버 파일 외에 필요한 것은 없습니다. Microsoft\*는 Windows 배포 서비스에 대한 프로세스와 관련 지침을 소유합니다. Windows 배포 서비스에 대한 자세한 정보를 보려면 <http://technet.microsoft.com/en-us/library/default.aspx>에서 Microsoft 문서를 검색하십시오.



## 인텔® 부트 에이전트 메시지

메시지 텍스트	원인
Invalid PMM function number.	PMM이 설치되지 않았거나 제대로 작동하지 않습니다. BIOS를 업데이트해 보십시오.
PMM allocation error.	PMM이 드라이버 용도로 요청된 메모리 양을 할당할 수 없거나 할당하지 않았습니다.
옵션 ROM 초기화 오류가 발생했습니다. 64비트 PCI BAR 주소가 지원되지 않음, AX=	이 문제는 네트워크 포트에 64비트 BAR(기본 주소 레지스터)을 할당하는 시스템 BIOS에 의해 야기될 수 있습니다. BootUtil 유틸리티를 -64d 명령줄 옵션과 함께 실행하면 이 문제를 해결할 수 있습니다.  인텔® 이더넷 X710 또는 XL710 기반 어댑터에서 이 문제를 우회하려면 NPar 및 NParEP를 비활성화하십시오. 또는 시스템을 UEFI 부트 모드로 설정하십시오.
PXE-E00: This system does not have enough free conventional memory. The Intel Boot Agent cannot continue.	시스템에 PXE 이미지를 실행하는 데 필요한 메모리 여유 공간이 부족합니다. 인텔 부트 에이전트가 PXE 클라이언트 소프트웨어를 설치하는 데 필요한 기본 메모리 여유 공간(640K 미만)을 찾을 수 없습니다. 현재 구성으로는 PXE를 통해 시스템을 부트할 수 없습니다. 이 오류가 발생하면 BIOS 제어가 시작되고 시스템이 원격 부트를 시도하지 않습니다. 이 오류가 계속되면 시스템 BIOS를 최신 버전으로 업그레이드해 보십시오. 필요하다면 시스템 관리자나 컴퓨터 공급업체의 고객 지원 센터에 문의하십시오.
PXE-E01: PCI Vendor and Device IDs do not match!	이미지 공급업체 및 장치 ID가 카드에 있는 정보와 일치하지 않습니다. 올바른 플래시 이미지가 어댑터에 설치되어 있는지 확인하십시오.
PXE-E04: Error reading PCI configuration space. The Intel Boot Agent cannot continue.	PCI 구성 공간을 읽을 수 없습니다. 현재 컴퓨터가 PCI와 호환되지 않을 수 있습니다. 인텔 부트 에이전트가 어댑터의 PCI 구성 레지스터 중 하나 이상을 읽을 수 없습니다. 어댑터 구성이 잘못되었거나 잘못된 인텔 부트 에이전트 이미지가 어댑터에 설치된 것일 수 있습니다. 인텔 부트 에이전트가 BIOS에 제어 권한을 반환하고 원격 부트를 시도하지 않습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오. 그래도 문제가 계속되면 시스템 관리자나 <a href="#">인텔 고객 지원팀</a> 에 문의하십시오.
PXE-E05: The LAN adapter's configuration is corrupted or has not been initialized. The Intel Boot Agent cannot continue.	어댑터의 EEPROM이 손상되었습니다. 인텔 부트 에이전트는 어댑터 EEPROM 체크섬이 올바르지 않다고 판단했습니다. BIOS 제어가 시작되고 부트 에이전트가 원격 부트를 시도하지 않습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오. 그래도 문제가 계속되면 시스템 관리자나 <a href="#">인텔 고객 지원팀</a> 에 문의하십시오.
PXE-E06: Option ROM requires DDIM support.	시스템 BIOS는 DDIM을 지원하지 않습니다. BIOS는 PCI 사양에 따라 PCI 확장 ROM의 상위 메모리로의 매핑을 지원하지 않습니다. 이 시스템에서는 인텔 부트 에이전트가 작동할 수 없습니다. BIOS 제어가 시작되고 인텔 부트 에이전트가 원격 부팅을 시도하지 않습니다. 이 문제를 해결하려면 시스템 BIOS를 업데이트해 보십시오. 시스템 BIOS를 업데이트했는데도 문제가 계속되면 시스템 관리자나 컴퓨터 판매업체의 고객 지원부에 문의하시기 바랍니다.
PXE-E07: PCI BIOS calls not supported.	BIOS 수준 PCI 서비스를 사용할 수 없습니다. 현재 컴퓨터가 PCI와 호환되지 않을 수 있습니다.
PXE-E09: Unexpected UNDI	UNDI 로더가 알 수 없는 오류 상태를 보고했습니다. 여기서 xx는 보고된 상태입니다.

loader error. Status == xx	
PXE-E20: BIOS extended memory copy error.	BIOS가 이미지를 확장 메모리로 이동할 수 없습니다.
PXE-E20: BIOS extended memory copy error. AH == xx	확장 메모리에 이미지를 복사하는 동안 오류가 발생했습니다. 여기서 xx는 BIOS 결함 코드입니다.
PXE-E51: No DHCP or BOOTP offers received.	인텔 부트 에이전트가 초기 요청에 대한 DHCP 또는 BOOTP 응답을 수신하지 못했습니다. 사용 중인 DHCP 서버 및/또는 proxyDHCP 서버가 올바르게 구성되어 있는지 그리고 임대 가능한 충분한 IP 주소가 있는지 확인하십시오. BOOTP를 사용 중인 경우에는 BOOTP 서비스가 올바르게 구성되어 실행되고 있는지 확인하십시오.
PXE-E53: No boot filename received.	인텔 부트 에이전트가 DHCP 또는 BOOTP 응답을 수신했지만 다운로드할 수 있는 유효한 파일 이름은 수신하지 못했습니다. PXE를 사용 중인 경우에는 PXE와 BINL 구성을 확인하십시오. BOOTP를 사용 중인 경우에는 서비스가 실행되고 있는지 그리고 특정 경로와 파일 이름이 올바른지 확인하십시오.
PXE-E61: Media test failure.	어댑터가 링크를 검색하지 못합니다. 케이블 상태가 양호하고 케이블이 작동 중인 허브나 스위치에 연결되어 있는지 확인하십시오. 어댑터 뒤쪽의 링크 표시등이 켜져 있어야 합니다.
PXE-EC1: 기본 코드 ROM ID 구조를 찾을 수 없습니다.	기본 코드를 찾을 수 없습니다. 잘못된 플래시 이미지가 설치되었거나 이미지가 손상되었습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오.
PXE-EC3: BC ROM ID 구조가 올바르지 않습니다.	기본 코드를 설치할 수 없습니다. 잘못된 플래시 이미지가 설치되었거나 이미지가 손상되었습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오.
PXE-EC4: UNDI ID 구조를 찾을 수 없습니다.	UNDI ROM ID 구조 서명이 잘못되었습니다. 잘못된 플래시 이미지가 설치되었거나 이미지가 손상되었습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오.
PXE-EC5: UNDI ROM ID 구조가 올바르지 않습니다.	구조 길이가 잘못되었습니다. 잘못된 플래시 이미지가 설치되었거나 이미지가 손상되었습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오.
PXE-EC6: UNDI driver image is invalid.	UNDI 드라이버 이미지 서명이 잘못되었습니다. 잘못된 플래시 이미지가 설치되었거나 이미지가 손상되었습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오.
PXE-EC8: UNDI 드라이버 코드 세그먼트에서 !PXE 구조를 찾을 수 없습니다.	인텔 부트 에이전트가 필요한 !PXE 구조의 리소스를 찾을 수 없습니다. 잘못된 플래시 이미지가 설치되었거나 이미지가 손상되었습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오.  이 문제는 네트워크 포트에 64비트 BAR(기준 주소 레지스터)을 할당하는 시스템 BIOS에 의해 야기될 수도 있습니다. BootUtil 유틸리티를 -64d 명령줄 옵션과 함께 실행하면 이 문제를 해결할 수 있습니다.
PXE-EC9: UNDI 드라이버 코드 세그먼트	인텔 부트 에이전트가 필요한 PXENV+ 구조를 찾을 수 없습니다. 잘못된 플래시 이미지가 설치되었거나 이미지가 손상되었습니다. 플래시 이미지를 업데이트해 보십시오.

에서 PXENV + 구조를 찾을 수 없습니다.	
PXE-M0F: Exiting Intel Boot Agent.	ROM 이미지 실행을 종료하는 중입니다.
이 옵션은 잠겼거나 실행할 수 없습니다.	시스템 관리자가 잠근 구성 설정을 변경하려고 했습니다. 이 메시지는 Windows*에서 작업 중일 때는 인텔® PROSet의 부트 옵션 탭에, 독립 실행형 환경에서 작업 중일 때는 구성 설정 메뉴에 나타날 수 있습니다. 구성 설정을 변경할 수 있는 권한이 필요하다면 시스템 관리자에게 문의하십시오.
PXE-M0E: Retrying network boot; press ESC to cancel.	인텔 부트 에이전트가 DHCP 응답을 수신하지 못하는 등의 네트워크 오류로 인해 네트워크 부트를 성공적으로 완료하지 못했습니다. 인텔 부트 에이전트는 성공할 때까지 또는 사용자가 취소할 때까지 계속해서 네트워크 부트를 시도합니다. 이 기능은 기본적으로 사용되지 않습니다. 이 기능을 활성화하는 방법은 <a href="#">인텔 고객 지원팀</a> 에 문의하십시오.

## 인텔 부트 에이전트 문제 해결 절차

### 일반 문제

다음 문제 및 해결 방법 목록에서는 인텔 부트 에이전트를 사용하는 동안 발생할 수 있는 문제에 대해 설명합니다.

**부팅 후 컴퓨터에 문제가 발생합니다.**

단독 작업(원격 부팅)을 마친 후에는 인텔® 부트 에이전트 제품이 더 이상 클라이언트 컴퓨터 작동에 영향을 미치지 않습니다. 따라서 부트 프로세스 이후에 발생한 문제는 대부분 인텔 부트 에이전트 제품과 무관합니다.

로컬(클라이언트) 또는 네트워크 운영 체제에 문제가 있으면 해당 운영 체제 제조업체에 연락하여 지원을 받으십시오. 응용 프로그램에서 문제가 발생하는 경우에는 해당 응용 프로그램 제조업체에 문의하십시오. 컴퓨터 하드웨어나 BIOS에 문제가 발생하면 컴퓨터 시스템 제조업체에 도움을 요청하십시오.

**부트 순서를 변경할 수 없습니다.**

마더보드 BIOS 설정 프로그램을 사용하여 컴퓨터 부트 순서를 다시 정의하면 인텔 부트 에이전트 설정 프로그램의 기본 설정이 해당 설정을 덮어쓸 수 있습니다. 부트 순서를 변경하려면 먼저 인텔 부트 에이전트 설정 프로그램의 기본값을 덮어써야 합니다. 그러면 인텔 부트 에이전트 구성 값을 설정할 수 있는 구성 설정 메뉴가 나타납니다. 컴퓨터의 부트 순서 설정을 변경하려면 [부트 전 PXE 환경에서 부트 에이전트 구성](#)을 참조하십시오.

**POST가 완료되지 않습니다.**

어댑터를 설치한 상태에서는 컴퓨터가 부팅되지 않지만 어댑터를 제거한 상태에서는 컴퓨터가 부팅되는 경우에는 해당 어댑터를 다른 컴퓨터로 이동하고 BootUtil을 사용하여 플래시 ROM을 비활성해 보십시오.

그래도 문제가 해결되지 않으면 인텔 부트 에이전트 소프트웨어 작동이 시작되기 전에 발생한 문제일 수 있습니다. 이 경우 컴퓨터 BIOS에 문제가 있을 수 있습니다. 문제를 해결하려면 컴퓨터 제조업체의 고객 지원부에 문의하십시오.

**부트 프로세스에서 구성/작동에 문제가 있습니다.**

PXE 클라이언트가 DHCP 주소는 수신하지만 부팅에 실패하면 PXE 클라이언트가 올바르게 작동하는 것입니다. 네트워크 또는 PXE 서버 구성을 점검하여 문제를 해결합니다. 추가 지원이 필요하다면 [인텔 고객 지원팀](#)에 문의하십시오.

**PXE 옵션 ROM의 최종 "검색" 주기가 PXE 사양과 다름**

대기 시간이 길어지는 것을 방지하기 위해 옵션 ROM에 더 이상 최종 32초 검색 주기가 포함되지 않습니다. 기존 16초 주기에서 응답이 없었다면 최종 32초 주기에 응답이 없을 가능성이 매우 큽니다.

# iSCSI 부트 구성

## iSCSI 초기자 설정

### Microsoft\* Windows\* Client Initiator에서 인텔® 이더넷 iSCSI 부트 구성

#### 요구 사항

1. iSCSI 초기자 시스템이 iSCSI 부트 펌웨어를 시작하는지 확인합니다. 펌웨어는 제대로 구성되어 있어야 하며 iSCSI 대상에 연결할 수 있고 부트 디스크를 감지할 수 있어야 합니다.
2. 통합 소프트웨어 부팅이 지원되는 Microsoft\* iSCSI Software Initiator가 필요합니다. 이 초기자 부트 버전은 [여기](#)서 구할 수 있습니다.
3. [크래시 덤프 지원](#)을 사용하려면 크래시 덤프 지원에 설명된 단계를 따릅니다.

### Linux\* Client Initiator에서 인텔® 이더넷 iSCSI 부트 구성

1. Open-iSCSI 초기자 유틸리티를 설치합니다.

```
#yum -y install iscsi-initiator-utils
```

2. <https://github.com/mikechristie/open-iscsi>에서 README 파일을 참조하십시오.
3. 액세스를 허용하도록 iSCSI 어레이를 구성합니다.
  - a. `/etc/iscsi/initiatorname.iscsi`에서 Linux 호스트 초기자 이름을 확인합니다.
  - b. 이 호스트 초기자 이름으로 볼륨 관리자를 업데이트합니다.
4. 부팅 시 시작되도록 `iscsi`를 설정합니다.

```
#chkconfig iscsd on  
#chkconfig iscsi on
```

5. iSCSI 서비스를 시작합니다(192.168.x.x는 대상의 IP 주소임).

```
#iscsiadm -n discovery -t s -p 192.168.x.x
```


iscsi 검색에 의해 반환된 대상 이름을 확인합니다.

6. 대상으로 로그인합니다(-m XXX -T는 XXX -I XXX -임).

```
iscsiadm -m node -T iqn.2123-01.com:yada:yada: -p 192.168.2.124 -l
```

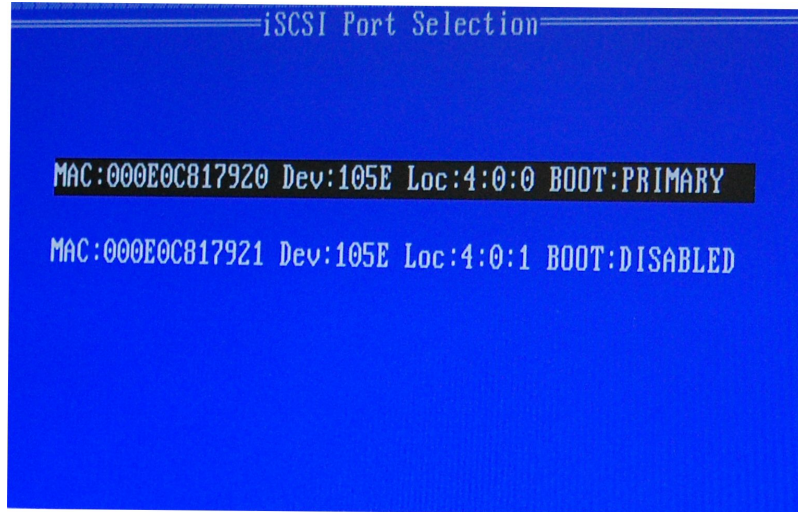
## iSCSI 부트 POST 설정

인텔® 이더넷 iSCSI 부트에서는 한 시스템에서 두 개의 네트워크 포트를 iSCSI 부트 장치로서 활성화할 수 있는 설정 메뉴를 제공합니다. 인텔® iSCSI 부트를 구성하려면 시스템 전원을 켜거나 시스템을 재설정하고 "Press <Ctrl-D> to run setup..." 메시지가 표시되면 Ctrl+D를 누릅니다. Ctrl+D를 누르면 인텔® iSCSI 부트 포트 선택 설정 메뉴로 이동합니다.

 **참고:** 로컬 디스크에서 운영 체제를 부팅할 때 모든 네트워크 포트에 대해 인텔® 이더넷 iSCSI 부트를 비활성화해야 합니다.

### 인텔® 이더넷 iSCSI 부트 포트 선택 메뉴

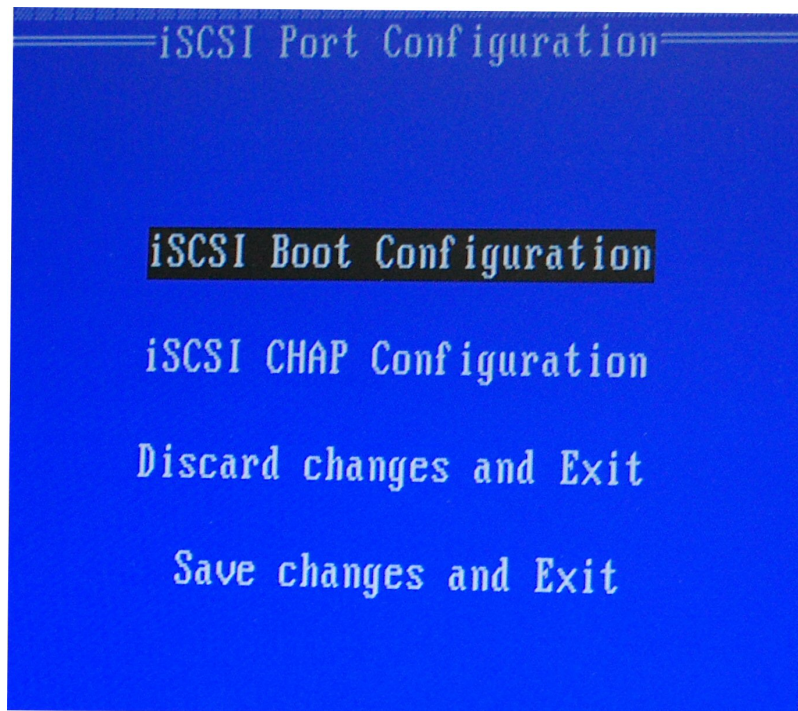
인텔® iSCSI 부트 설정 메뉴의 첫 화면에는 인텔® iSCSI 부트 지원 어댑터 목록이 표시됩니다. 각 어댑터 포트의 관련 PCI 장치 ID, PCI 버스/장치/기능 위치 및 인텔® 이더넷 iSCSI 부트 상태를 나타내는 필드가 표시됩니다. 포트 선택 메뉴에는 최대 10개의 iSCSI 부트 지원 포트가 표시됩니다. 인텔® iSCSI 부트 지원 어댑터가 더 있는 경우에는 설정 메뉴에 나타나지 않습니다.



이 메뉴의 사용 방법은 다음과 같습니다.

- 시스템에서 한 네트워크 포트를 선택하여 'P' 키를 누르면 기본 부트 포트로 선택할 수 있습니다. 기본 부트 포트는 인텔® 이더넷 iSCSI 부트에서 iSCSI 대상에 연결하는 데 사용되는 첫 번째 포트입니다. 한 포트만 기본 부트 포트로 선택할 수 있습니다.
- 시스템에서 한 네트워크 포트를 선택하여 'S' 키를 누르면 보조 부트 포트로 선택할 수 있습니다. 보조 부트 포트는 기본 부트 포트가 연결을 설정하지 못할 경우 iSCSI 대상에 연결하는 데만 사용됩니다. 한 포트만 보조 부트 포트로 선택할 수 있습니다.
- 네트워크 포트를 선택한 채 'D' 키를 누르면 해당 포트에서 인텔® 이더넷 iSCSI 부트가 비활성화됩니다.
- 네트워크 포트를 선택한 채 'B' 키를 누르면 해당 포트에서 LED가 깜박입니다.
- 화면을 나가려면 Esc 키를 누르십시오.

#### 인텔® 이더넷 iSCSI 부트 포트별 설정 메뉴

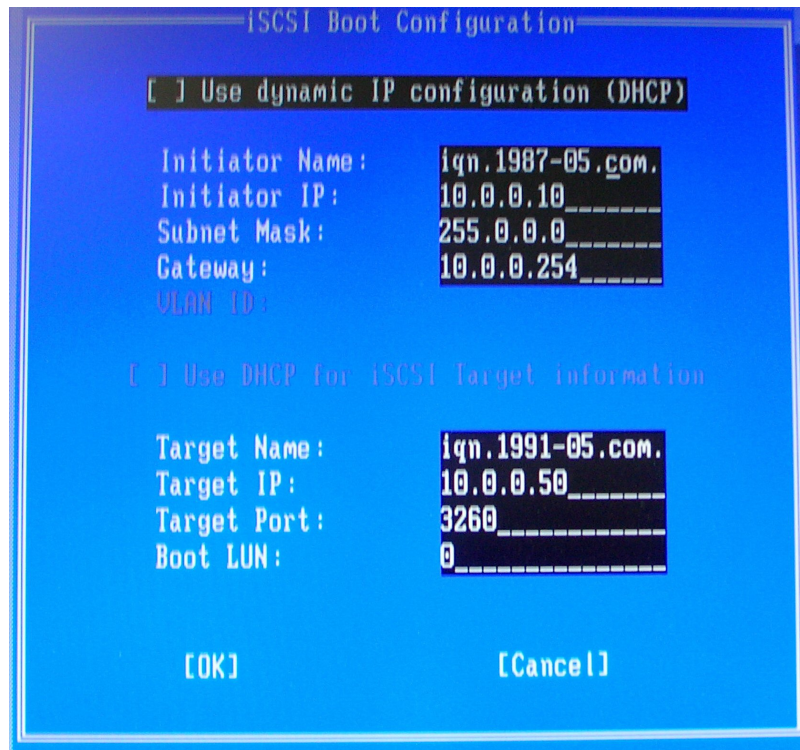


포트별 iSCSI 설정 메뉴에는 네 가지 옵션이 있습니다.

- **인텔® iSCSI 부트 구성** - 이 옵션을 선택하면 iSCSI 부트 구성 설정 메뉴로 이동합니다. [iSCSI 부트 구성 메뉴](#)는 아래의 절에서 자세히 설명합니다. 이 메뉴를 사용하면 선택한 네트워크 포트에 대해 iSCSI 매개변수를 구성할 수 있습니다.
- **CHAP Configuration** - 이 옵션을 선택하면 CHAP 구성 화면으로 이동합니다. [CHAP Configuration](#)는 아래의 절에서 자세히 설명합니다.
- **Discard Changes and Exit** - 이 옵션을 선택하면 iSCSI 부트 구성 및 CHAP 구성 설정 화면에서 변경된 사항을 모두 무시하고 iSCSI 부트 포트 선택 메뉴로 돌아갑니다.
- **Save Changes and Exit** - 이 옵션을 선택하면 iSCSI 부트 구성 및 CHAP 구성 설정 화면에서 변경된 모든 사항을 저장합니다. 이 옵션을 선택하면 iSCSI 부트 포트 선택 메뉴로 돌아갑니다.

## 인텔® iSCSI 부트 구성 메뉴

인텔® iSCSI 부트 구성 메뉴를 사용하면 특정 포트에 대해 iSCSI 부트 및 인터넷 프로토콜(IP) 매개변수를 구성할 수 있습니다. iSCSI 설정을 수동으로 구성하거나 DHCP 서버에서 동적으로 검색할 수 있습니다.



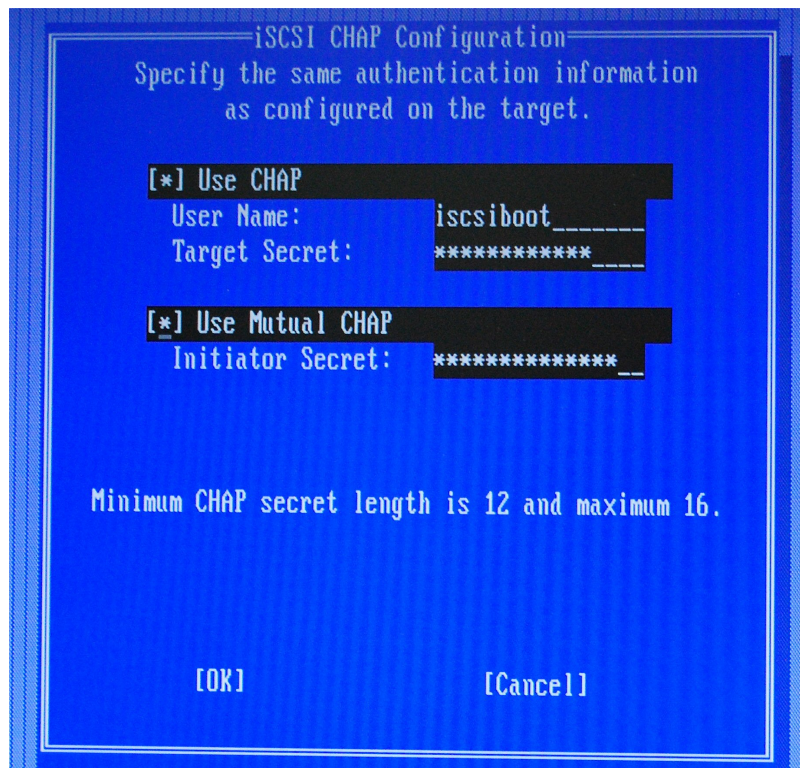
아래 목록은 인텔® iSCSI 부트 구성 메뉴의 옵션입니다.

- **Use Dynamic IP Configuration (DHCP)** - 이 확인란을 선택하면 iSCSI 부트가 DHCP 서버에서 클라이언트 IP 주소, 서브넷 마스크 및 게이트웨이 IP 주소를 가져오려고 시도합니다. 이 확인란을 활성화하면 다음 필드가 표시되지 않습니다.
- **Initiator Name** - iSCSI 대상에 연결할 때 인텔® iSCSI 부트에서 사용할 iSCSI 초기자 이름을 입력합니다. 이 필드에 입력한 값은 전역으로 설정되어 시스템의 모든 iSCSI 부트 사용 가능 포트에 의해 사용됩니다. "Use DHCP For Target Configuration" 확인란을 활성화하면 이 필드를 비워 둘 수 있습니다. DHCP 서버에서 동적으로 iSCSI 초기자 이름을 검색하는 방법은 [DHCP 서버 구성](#) 절을 참조하십시오.
- **Initiator IP** - 이 필드에는 이 포트에 고정 IP 구성으로 사용할 클라이언트 IP 주소를 입력합니다. 이 IP 주소는 전체 iSCSI 세션 동안 포트에서 사용됩니다. 이 옵션은 DHCP가 활성화된 경우에만 나타납니다.
- **Subnet Mask** - 이 필드에 IP 서브넷 마스크를 입력합니다. 이 서브넷 마스크는 iSCSI에 대해 선택한 포트에 연결되는 네트워크에서 사용되는 IP 서브넷 마스크여야 합니다. 이 옵션은 DHCP가 활성화된 경우에만 나타납니다.
- **Gateway IP** - 이 필드에는 네트워크 게이트웨이의 IP 주소를 입력합니다. iSCSI 대상이 선택된 인텔® iSCSI 부트 포트와 다른 서브네트워크에 있는 경우 이 필드가 필요합니다. 이 옵션은 DHCP가 활성화된 경우에만 나타납니다.

- **Use DHCP for iSCSI Target Information** - 이 확인란을 선택하면 인텔® iSCSI 부트가 네트워크의 DHCP 서버로부터 iSCSI 대상의 IP 주소, IP 포트 번호, iSCSI 대상 이름 및 SCSI LUN ID 수집을 시도합니다. DHCP를 사용하여 iSCSI 대상 매개변수를 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 [DHCP 서버 구성](#) 절을 참조하십시오. 이 확인란을 활성화하면 다음 필드가 표시되지 않습니다.
- **Target Name** - 이 필드에는 iSCSI 대상의 IQN 이름을 입력합니다. 이 옵션은 iSCSI 대상에 대해 DHCP가 활성화된 경우에만 나타납니다.
- **Target IP** - 이 필드에는 iSCSI 대상의 IP 주소를 입력합니다. 이 옵션은 iSCSI 대상에 대해 DHCP가 활성화된 경우에만 나타납니다.
- **Target Port** - TCP 포트 번호.
- **Boot LUN** - 이 필드에는 iSCSI 대상에 있는 부트 디스크의 LUN ID를 입력합니다. 이 옵션은 iSCSI 대상에 대해 DHCP가 활성화된 경우에만 나타납니다.

## iSCSI CHAP 구성

인텔® iSCSI 부트에서는 iSCSI 대상과의 Mutual CHAP MD5 인증을 지원하며 인텔® iSCSI 부트는 RSA Data Security, Inc.에서 개발한 "MD5 메시지 다이제스트 알고리즘"을 사용합니다.



iSCSI CHAP Configuration 메뉴에는 다음과 같이 CHAP 인증을 활성화하는 옵션이 있습니다.

- **Use CHAP** - 이 확인란을 선택하면 이 포트에 대해 CHAP 인증이 활성화됩니다. CHAP를 사용하면 대상이 초기자를 인증할 수 있습니다. CHAP 인증을 활성화한 후에는 사용자 이름과 대상 암호를 입력해야 합니다.
- **User Name** - 이 필드에는 CHAP 사용자 이름을 입력합니다. 이 값은 iSCSI 대상에서 구성된 CHAP 사용자 이름과 같아야 합니다.
- **Target Secret** - 이 필드에는 CHAP 암호를 입력합니다. iSCSI 대상에 구성된 CHAP 암호와 같아야 하며 12 - 16자 길이어야 합니다. 이 암호는 **Initiator Secret**과 같을 수 없습니다.
- **Use Mutual CHAP** - 이 확인란을 선택하면 이 포트에 대해 상호 CHAP 인증이 활성화됩니다. Mutual CHAP를 사용하면 초기자가 대상을 인증할 수 있습니다. Mutual CHAP 인증을 활성화한 후에 초기자 암호를 입력해야 합니다. Use CHAP을 선택할 경우 Mutual CHAP만 선택할 수 있습니다.
- **Initiator Secret** - 이 필드에는 Mutual CHAP 암호를 입력합니다. 이 암호를 iSCSI 대상에서도 구성해야 하며 12 - 16자 길이어야 합니다. 이 암호는 **Target Secret**과 같을 수 없습니다.

이 제품의 CHAP 인증 기능을 사용하려면 다음 사항을 인정해야 합니다.

이 제품에는 Eric Young([ey@cryptsoft.com](mailto:ey@cryptsoft.com))이 작성한 암호화 소프트웨어가 포함되어 있습니다. 이 제품에는 Tim Hudson([tjh@cryptsoft.com](mailto:tjh@cryptsoft.com))이 작성한 소프트웨어가 포함되어 있습니다.


이 제품에는 OpenSSL 툴킷에서 사용하기 위해 OpenSSL Project가 개발한 소프트웨어가 포함되어 있습니다.  
(<http://www.openssl.org/>).

## Windows\* 장치 관리자용 인텔® PROSet

인텔® iSCSI 부트 포트 선택 설정 메뉴의 여러 기능은 Windows 장치 관리자에서 구성 또는 수정할 수 있습니다. 어댑터의 속성 시트를 열고 **Data Options** 탭을 선택합니다. 여기에 액세스하려면 최신 인텔 이더넷 어댑터 드라이버와 소프트웨어를 설치해야 합니다.

## iSCSI 부트 대상 구성

iSCSI 대상 시스템과 디스크 볼륨을 구성하는 방법에 대해서는 시스템 또는 운영 체제 공급업체에서 제공하는 지침을 참조하십시오. 다음은 대부분의 iSCSI 대상 시스템에서 작동하도록 인텔® 이더넷 iSCSI 부트를 설정할 때 필요한 기본 단계입니다. 세부 단계는 공급업체에 따라 다를 수 있습니다.

 **참고:** iSCSI 부트를 지원하려면 대상이 동일 초기자의 여러 세션을 지원해야 합니다. iSCSI 부트 펌웨어 초기자와 OS High Initiator가 동시에 iSCSI 세션을 설정해야 합니다. 이러한 초기자는 모두 동일한 초기자 이름과 IP 주소를 사용하여 OS 디스크에 연결 및 액세스하지만 두 초기자는 다른 iSCSI 세션을 설정합니다. 대상에서 iSCSI 부트를 지원하려면 대상이 여러 세션과 클라이언트 로그인을 지원해야 합니다.

1. iSCSI 대상 시스템에서 디스크 볼륨을 구성합니다. 인텔® 이더넷 iSCSI 부트 펌웨어 설정을 구성할 때 사용할 수 있도록 이 볼륨의 LUN ID를 적어 두십시오.
2. iSCSI 대상의 IQN(iSCSI Qualified Name)을 적어 두십시오. 다음과 비슷합니다:

```
iqn.1986-03.com.intel:target1
```

초기자 시스템의 인텔® 이더넷 iSCSI 부트 펌웨어를 구성할 때 이 값을 iSCSI 대상 이름으로 사용합니다.

3. iSCSI 초기자에서 iSCSI 연결을 허용하도록 iSCSI 대상 시스템을 구성합니다. 초기자가 디스크 볼륨에 액세스할 수 있도록 초기자의 IQN 이름이나 MAC 주소를 나열하려면 이 구성이 필요합니다. iSCSI 초기자 이름을 설정하는 방법은 [펌웨어 설정](#) 섹션을 참조하십시오.
4. 안전한 통신을 위해 선택적으로 단방향 인증 프로토콜을 활성화할 수 있습니다. CHAP(Challenge-Handshake Authentication Protocol)를 활성화하려면 iSCSI 대상 시스템에서 사용자 이름/암호를 구성합니다. iSCSI 초기자에서 CHAP를 설정하는 방법은 [펌웨어 설정](#) 섹션을 참조하십시오.

## 2TB보다 큰 대상에서 부팅

2TB보다 큰 대상 LUN에서 연결하고 부팅할 수 있지만 다음과 같은 제한 사항이 적용됩니다.

- 대상의 블록 크기는 512바이트여야 합니다.
- 지원되는 운영 체제는 다음과 같습니다.
  - VMware\* ESX 5.0 이상
  - Red Hat\* Enterprise Linux\* 6.3 이상
  - SUSE\* Enterprise Linux 11SP2 이상
  - Microsoft\* Windows Server\* 2012 R2 이상
- 처음 2TB 이내 데이터에만 액세스할 수 있습니다.

 **참고:** 크래시 덤프 드라이버는 2TB보다 큰 대상 LUN을 지원하지 않습니다.

## DHCP 서버 구성

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)를 사용 중인 경우 iSCSI 초기자에 iSCSI 부트 구성을 제공하도록 DHCP 서버를 구성해야 합니다. 다시 iSCSI 초기자로 iSCSI 대상 정보가 응답하기 위해 루트 경로 옵션 17 및 호스트 이름 옵션 12를 지정하도록 DHCP 서버를 설정해야 합니다. 네트워크 구성에 따라 DHCP 옵션 3, 라우터 목록이 필요할 수 있습니다.

**DHCP 루트 경로 옵션 17:**



iSCSI 루트 경로 옵션 구성 문자열은 다음 형식을 사용합니다.

```
iscsi:<server name or IP address>:<protocol>:<port>:<LUN>:<targetname>
```

- **Server name:** DHCP 서버 이름 또는 유효한 IPv4 주소 리터럴.  
예제: 192.168.0.20.
- **Protocol:** iSCSI에 사용되는 전송 프로토콜. 기본값은 tcp (6)입니다.  
현재 다른 프로토콜은 지원되지 않습니다.
- **Port:** iSCSI의 포트 번호. 기본값 3260은 이 필드가 비어 있는 경우에 사용됩니다.
- **LUN:** iSCSI 대상 시스템에서 구성된 LUN ID. 기본값은 0입니다.
- **Target name:** IQN 형식으로 iSCSI 대상을 고유하게 나타내는 iSCSI 대상 이름.  
예: iqn.1986-03.com.intel:target1

#### DHCP 호스트 이름 옵션 12:

iSCSI 초기자의 호스트 이름을 사용하여 옵션 12를 구성합니다.

#### DHCP 옵션 3, 라우터 목록:

iSCSI 초기자와 iSCSI 대상이 서로 다른 서브넷에 있는 경우 게이트웨이나 라우터 IP 주소를 사용하여 옵션 3을 구성합니다.

## iSCSI 대상을 위한 부트 가능 이미지 생성

iSCSI 대상에서 부트 대상 이미지를 생성하는 방법은 두 가지가 있습니다.

- iSCSI 스토리지 어레이의 하드 드라이브에 직접 설치(원격 설치)
- 로컬 디스크 드라이브에 설치한 다음 이 디스크 드라이브 또는 OS 이미지를 iSCSI 대상으로 전송(로컬 설치)

### Microsoft\* Windows\*

Microsoft\* Windows Server\*는 기본적으로 로컬 디스크 없이 iSCSI 대상에 직접 OS를 설치하는 것을 지원하며 OS iSCSI 부트도 기본 지원합니다. 자세한 내용은 Microsoft의 설치 지침과 Windows Deployment Services 문서를 참조하십시오.

### SUSE\* Linux Enterprise Server

iSCSI 대상에 Linux를 가장 쉽게 설치하는 방법은 SLES10 이상을 사용하는 것입니다. SLES10은 iSCSI 부팅 및 설치에 대한 기본적인 지원을 제공합니다. 즉, 설치 프로그램 외부에는 인텔 이더넷 서버 어댑터를 사용하여 iSCSI 대상에 설치해야 하는 추가 단계가 없습니다. iSCSI LUN에 설치하는 방법은 SLES10 설명서를 참조하십시오.

### Red Hat Enterprise Linux

iSCSI 대상에 Linux를 가장 쉽게 설치하는 방법은 RHEL 5.1 이상을 사용하는 것입니다. RHEL 5.1은 iSCSI 부팅 및 설치에 대한 기본적인 지원을 제공합니다. 즉, 설치 프로그램 외부에는 인텔 이더넷 서버 어댑터를 사용하여 iSCSI 대상에 설치해야 하는 추가 단계가 없습니다. iSCSI LUN에 설치하는 방법은 RHEL.5.1 문서를 참조하십시오.

## Microsoft Windows Server iSCSI 크래시 덤프 지원

인텔 iSCSI 크래시 덤프 드라이버는 iSCSI 부팅 Windows Server x64용으로 크래시 덤프 파일 생성을 지원합니다. 전체 메모리 덤프가 생성되도록 보증하려면:

1. 전체 메모리 덤프에 필요한 시스템 설치 RAM 크기보다 크거나 같게 페이지 파일 크기를 설정합니다.
2. 하드 디스크의 빈 공간 크기가 시스템에 설치된 RAM 크기를 처리할 수 있어야 합니다.

크래시 덤프 지원을 설정하려면 다음 절차를 따르십시오.

1. Windows iSCSI 부트를 설정합니다.
2. 아직 설치하지 않았다면, 최신 인텔 이더넷 어댑터 드라이버와 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet을 설치합니다.
3. Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet을 열고 Boot Options 탭을 선택합니다.
4. Settings에서 iSCSI Boot Crash Dump와 Value Enabled를 선택하고 OK를 클릭합니다.

## iSCSI 문제 해결

아래 표에는 인텔® 이더넷 iSCSI 부트를 사용할 때 발생할 수 있는 문제가 설명되어 있으며, 각 문제에 대한 가능한 원인과 해결 방법이 제공됩니다.

문제	해결 방법
시스템 시작 시 인텔® 이더넷 iSCSI 부트가 로드되지 않고 사인온 배너가 표시되지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 로그인 화면이 시스템 시작 중에 오랫동안 표시되고 인텔 이더넷 iSCSI 부트가 POST 중에 표시되지 않을 수 있습니다. 인텔 iSCSI 원격 부트의 메시지를 표시하려면 시스템 BIOS 기능을 비활성화해야 합니다. 시스템 BIOS 메뉴에서 자동 부팅 또는 빠른 부팅 옵션을 비활성화하십시오. 또한 BIOS 시작 화면도 비활성화합니다. 이러한 옵션이 인텔 iSCSI 원격 부트 출력이 표시되지 않게 할 수도 있습니다.</li> <li>• 인텔 이더넷 iSCSI 원격 부트가 어댑터에 설치되지 않았거나 어댑터의 플래시 ROM이 비활성화되어 있습니다. 이 문서의 <a href="#">플래시 이미지</a> 섹션에 나온 설명에 따라 최신 버전의 BootUtil을 사용하여 네트워크 어댑터를 업데이트하십시오. BootUtil에서 플래시 ROM이 비활성화되어 있다고 보고하면 "BOOTUTIL - flashenable" 명령을 사용하여 플래시 ROM을 활성화하고 어댑터를 업데이트합니다.</li> <li>• 시스템 BIOS가 이더넷 iSCSI 부트의 출력을 표시하지 않을 수도 있습니다.</li> <li>• 시스템 BIOS 메모리가 부족해 인텔 이더넷 iSCSI 부트를 로드하지 못할 수도 있습니다. 시스템 BIOS 설정 메뉴에서 사용되지 않는 디스크 컨트롤러와 장치를 비활성화해 보십시오. SCSI 컨트롤러, RAID 컨트롤러, PXE 가능 네트워크 연결 및 시스템 BIOS 새도잉은 모두 인텔 이더넷 iSCSI 부트에 사용할 수 있는 메모리를 소비해 버립니다. 이러한 장치를 비활성화하고 시스템을 다시 부팅하여 인텔 iSCSI 부트를 초기화할 수 있는지 확인하십시오. 시스템 BIOS 메뉴에서 장치를 비활성화해도 문제가 해결되지 않으면 사용되지 않는 디스크 장치나 디스크 컨트롤러를 시스템에서 제거해 보십시오. 일부 시스템 제조업체는 점퍼 설정을 통해, 사용되지 않는 장치에 대한 비활성화를 허용합니다.</li> </ul>
인텔 이더넷 iSCSI 부트를 설치한 후 시스템에서 로컬 디스크나 네트워크 부팅 장치가 부팅되지 않습니다. 인텔 이더넷 iSCSI 부트에 사인온 배너가 표시된 후 또는 iSCSI 대상에 연결된 후 시스템이 응답하지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI 원격 부트 초기화 중에 중대한 시스템 오류가 발생했습니다. 시스템 전원을 켜고 's' 키나 'ESC' 키를 누르면 인텔 iSCSI 원격 부트가 초기화됩니다. 이렇게 하면 인텔 이더넷 iSCSI 부트 초기화 과정이 무시되므로 시스템에서 로컬 드라이브로 부팅할 수 있게 됩니다. BootUtil 유틸리티를 사용하여 최신 버전의 인텔 이더넷 iSCSI 원격 부트로 업데이트하십시오.</li> <li>• 시스템 BIOS를 업데이트해도 문제가 해결될 수 있습니다.</li> </ul>
"Intel® iSCSI Remote Boot" 가 시스템 BIOS 부팅 장치 메뉴에서 부팅 장치로 표시되지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 BIOS가 인텔 이더넷 iSCSI 부트를 지원하지 않을 수 있습니다. 시스템 공급업체가 제공하는 가장 최신 버전을 사용하여 시스템 BIOS를 업데이트하십시오.</li> <li>• 설치된 다른 장치와 충돌할 수도 있습니다. 이 경우, 사용하지 않는 디스크와 네트워크 컨트롤러를 비활성화해 보십시오. 일부 SCSI 및 RAID 컨트롤러는 인텔 iSCSI 원격 부트와 호환되지 않는 것으로 알려져 있습니다.</li> </ul>

<p>표시되는 오류 메시지: "Failed to detect link"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인텔 이더넷 iSCSI 부트가 네트워크 포트에서 링크를 감지할 수 없습니다. 네트워크 연결 후면에 있는 링크 감지 표시등을 확인하십시오. 링크 대상과 링크가 설정되어 있으면 링크 표시등이 녹색으로 켜져 있어야 합니다. 링크 표시등이 켜져 있지만 오류 메시지가 계속 표시되면 DOS의 경우 <code>DIAGS.EXE</code>, Windows의 경우 인텔 PROSet을 사용하여 인텔 링크 및 케이블 진단 테스트를 실행해 보십시오.</li> </ul>
<p>표시되는 오류 메시지: "DHCP Server not found!"</p>	<p>iSCSI가 DHCP에서 IP 주소를 검색하도록 구성되었지만 DHCP 서버가 DHCP 검색 요청에 응답하지 않습니다. 이 문제의 원인은 여러 가지일 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DHCP 서버가 사용 가능한 예약된 IP 주소를 모두 사용했을 수 있습니다.</li> <li>• 연결된 네트워크에 대한 고정 IP 주소 할당이 클라이언트 iSCSI 시스템에 필요할 수 있습니다.</li> <li>• 네트워크에 DHCP 서버가 없을 수 있습니다.</li> <li>• 네트워크 스위치의 STP(스패닝 트리 프로토콜)가 인텔 iSCSI 원격 부트 포트에 의한 DHCP 서버 연결을 방해하는 것일 수 있습니다. 스페닝 트리 프로토콜을 비활성화하는 방법은 네트워크 스위치 문서를 참조하십시오.</li> </ul>
<p>표시되는 오류 메시지: "PnP Check Structure is invalid!"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인텔 이더넷 iSCSI 부트에서 유효한 PnP PCI BIOS를 감지할 수 없습니다. 이 메시지가 표시되면 문제가 있는 시스템에서 인텔 이더넷 iSCSI 부트를 실행할 수 없습니다. 인텔 iSCSI 원격 부트를 실행하려면 PnP 호환 PCI BIOS가 필요합니다.</li> </ul>
<p>표시되는 오류 메시지: "Invalid iSCSI connection information"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DHCP에서 수신되거나 설정 메뉴에서 정적으로 구성된 iSCSI 구성 정보는 불완전하므로 iSCSI 대상 시스템에 대한 로그인을 시도할 수 없습니다. iSCSI 설정 메뉴(정적 구성의 경우) 또는 DHCP 서버(동적 BOOTP 구성의 경우)에서 iSCSI 초기자 이름, iSCSI 대상 이름, 대상 IP 주소 및 대상 포트 번호가 제대로 구성되어 있는지 확인하십시오.</li> </ul>
<p>표시되는 오류 메시지: "Unsupported SCSI disk block size!"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iSCSI 대상 시스템이 인텔 이더넷 iSCSI 부트에서 지원되지 않는 디스크 블록 크기를 사용하도록 구성되어 있습니다. 디스크 블록 크기로 512바이트를 사용하도록 iSCSI 대상 시스템을 구성하십시오.</li> </ul>
<p>표시되는 오류 메시지: "ERROR: Could not establish TCP/IP connection with iSCSI target system."</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인텔 이더넷 iSCSI 부트가 iSCSI 대상 시스템과의 TCP/IP 연결을 설정할 수 없습니다. 초기자 및 대상 IP 주소, 서브넷 마스크, 포트 및 게이트웨어 설정이 제대로 구성되어 있는지 확인하십시오. 해당하는 경우 DHCP 서버의 설정을 확인하고, iSCSI 대상 시스템이 인텔 iSCSI 원격 부트 초기자에 액세스할 수 있는 네트워크에 연결되어 있는지 확인합니다. 연결이 방화벽으로 인해 차단되어 있는지 확인합니다.</li> </ul>
<p>표시되는 오류 메시지: "ERROR: CHAP authentication with target failed."</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CHAP 사용자 이름 또는 암호가 iSCSI 대상 시스템의 CHAP 구성과 일치하지 않습니다. 인텔 iSCSI 원격 부트 포트의 CHAP 구성이 iSCSI 대상 시스템의 CHAP 구성과 일치하는지 확인하십시오. CHAP가 대상에서 활성화되어 있지 않으면 iSCSI 원격 부트 설정 메뉴에서 CHAP를 비활성화합니다.</li> </ul>
<p>표시되는 오류 메시지: "ERROR: Login request rejected by iSCSI target system."</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로그인 요청이 iSCSI 대상 시스템에 전송되었지만 거부되었습니다. iSCSI 초기자 이름, 대상 이름, LUN 번호 및 CHAP 인증 설정이 iSCSI 대상 시스템의 설정과 일치하는지 확인하십시오. LUN에 대한 인텔 iSCSI 원격 부트 초기자 액세스를 허용하도록 대상이 구성되어 있는지 확인합니다.</li> </ul>
<p>Linux를 NetApp Filer에 설치할 때 대상 디스크 검색에 성공한 후 다음과 같은 메시지가 표시될 수 있습니다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이러한 메시지가 표시되면 NetApp Filer에서 사용되지 않는 iSCSI 인터페이스가 비활성화되어 있어야 합니다.</li> <li>• "Continuous=no"는 <code>iscsi.conf</code> 파일에 추가해야 합니다.</li> </ul>

lscsi-sfnet:hostx: Connect failed with rc -113: No route to host lscsi-sfnet:hostx: establish_session failed. Could not connect to target	
표시되는 오류 메시지: "ERROR: iSCSI target not found."	<ul style="list-style-type: none"> <li>TCP/IP 연결이 대상 IP 주소에 성공적으로 만들어 졌지만 지정한 iSCSI 대상 이름을 사용하는 iSCSI 대상을 대상 시스템에서 찾을 수 없습니다. 구성된 iSCSI 대상 이름 및 iSCSI 대상의 설정과 일치하는 초기자 이름을 확인합니다.</li> </ul>
표시되는 오류 메시지: "ERROR: iSCSI target can not accept any more connections."	<ul style="list-style-type: none"> <li>iSCSI 대상이 새 연결을 허용하지 않습니다. 이 오류는 iSCSI 대상에 구성된 제한 또는 리소스(디스크 사용할 수 없음) 제한으로 인해 발생할 수 있습니다.</li> </ul>
표시되는 오류 메시지: "ERROR: iSCSI target has reported an error."	<ul style="list-style-type: none"> <li>iSCSI 대상에 오류가 발생했습니다. 오류의 원인이 무엇인지 구성이 올바른지 iSCSI 대상을 검사합니다.</li> </ul>
표시되는 오류 메시지: ERROR: There is an IP address conflict with another system on the network.	<ul style="list-style-type: none"> <li>네트워크에서 iSCSI Option ROM 클라이언트와 동일한 IP 주소를 사용하는 시스템이 발견되었습니다.</li> <li>고정 IP 주소 할당을 사용 중이면 네트워크의 다른 클라이언트가 사용하지 않는 주소로 IP 주소를 변경하십시오.</li> <li>DHCP 서버가 할당한 IP 주소를 사용 중이면, 네트워크에 DHCP 서버에 사용되는 IP 주소 범위와 충돌하는 IP 주소를 사용하는 클라이언트가 없는지 확인하십시오.</li> </ul>

## 알려진 iSCSI 문제

**Lifecycle Controller** - 네트워크 설정 메뉴에 장치가 표시되지 않음

인텔® 이더넷 iSCSI 부팅 장치가 레거시 BIOS 부트 모드의 iSCSI LUN에 연결되면 장치가 Lifecycle Controller - 네트워크 설정 메뉴에 표시되지 않습니다.

iSCSI 기본 또는 보조 포트 구성되어 있는 장치는 제거할 수 없습니다.

iSCSI 기본 포트를 비활성화하면 보조 포트도 비활성화됩니다. 보조 포트에서 부팅하려면 보조 포트를 기본 포트로 변경합니다.

**iSCSI 원격 부팅: Broadcom LOM을 통해 대상에 직접 연결하는 경우**

Broadcom LOM을 통해 iSCSI 부팅 호스트에 연결하면 연결이 실패하는 경우가 있습니다. 이 문제를 방지하려면 호스트와 대상 사이에 스위치를 사용합니다.

**iSCSI 원격 부팅 펌웨어의 DHCP 서버 IP 주소 필드에 0.0.0.0이라고 표시되는 경우**

Linux 기반 DHCP 서버에서 iSCSI 원격 부팅 펌웨어의 DHCP 서버 IP 주소 필드에 0.0.0.0라고 표시되는 경우가 있습니다. iSCSI 원격 부팅 펌웨어가 DHCP 응답 패킷의 Next-Server 필드에서 DHCP 서버 IP 주소를 확인합니다. 그러나 Linux 기반 DHCP 서버가 필드를 기본적으로 설정하지 못할 수 있습니다. dhcpd.conf에서 "Next-Server <IP Address>,"를 추가하면 올바른 DHCP 서버 IP 주소가 표시됩니다.

**RSC를 비활성화하면 iSCSI 트래픽이 중단됨**

연결 손실을 방지하기 위해서는 iSCSI 대상에 연결하는 데 사용할 포트에 바운딩된 VLAN을 구성하기 전에 먼저 RSC (Receive Segment Coalescing)가 비활성화되어야 합니다. VLAN을 설정하기 전에 먼저 RSC(Receive Segment Coalescing)를 비활성화하면 이 문제를 우회할 수 있습니다. 이렇게 하면 트래픽 중단이 방지됩니다.

## Microsoft Windows iSCSI 부트 문제

Microsoft Initiator가 부트 포트에서 링크 없이 부팅되지 않음:

대상에 두 개의 포트가 연결된 시스템에서 인텔® 이더넷 iSCSI 부트를 설정하고 시스템을 성공적으로 부팅한 후 나중에 대상에 보조 부트 포트만 연결하여 시스템을 부팅하려는 경우에는 Microsoft Initiator가 계속 시스템을 재부팅합니다.

이러한 제한을 해결하려면 다음 단계를 따르십시오.

1. 레지스트리 편집기를 사용하여 다음 레지스트리 키를 확장합니다.

```
\System\CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters
```

2. DisableDHCPMediaSense라고 하는 DWORD 값을 생성한 다음 0으로 설정합니다.

UEFI iSCSI 원시 초기자에 의해 부팅된 플랫폼 지원

2.2.0.0 버전부터 iSCSI 크래시 덤프 드라이버는 지원되는 인텔 네트워크 어댑터에서 원시 UEFI iSCSI 초기자를 사용하여 부팅된 플랫폼을 지원하는 기능을 포함합니다. 이 지원 기능은 Windows Server 이상과 x64 아키텍처에서만 사용이 가능합니다. 위에 나열된 핫픽스도 제공해야 합니다.

UEFI 플랫폼의 네트워크 어댑터가 레거시 iSCSI 옵션 ROM을 제공하지 않을 수도 있으므로 DMIX의 부트 옵션 탭에 iSCSI 크래시 덤프 드라이버를 활성화하는 설정이 없을 수도 있습니다. 이러한 경우에는 다음 레지스트리 항목을 만들어야 합니다.

```
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Class\{4D36E97B-E325-11CE-BFC1-08002BE10318}\<InstanceID>\Parameters  
DumpMiniport REG_SZ iscsdump.sys
```

iSCSI 어댑터를 다른 슬롯으로 이동:

Windows\* 설치 시 iSCSI 어댑터를 드라이버와 MS iSCSI Remote Boot Initiator가 설치될 때 있었던 슬롯이 아닌 PCI 슬롯으로 이동하면 Windows 시작 화면 중간에 시스템 오류가 발생할 수 있습니다. 어댑터를 원래의 PCI 슬롯으로 되돌리면 이 문제가 사라집니다. iSCSI 부트 설치에 사용된 어댑터는 이동하지 않는 것이 좋습니다. 이 문제는 알려진 OS 문제입니다.

어댑터를 다른 슬롯으로 이동해야 하는 경우 다음을 수행하십시오.

1. 운영 체제를 부팅하고 오래 된 어댑터를 제거합니다
2. 다른 슬롯에 새 어댑터를 설치합니다
3. iSCSI 부트에 맞게 새 어댑터를 설정합니다
4. 원래 어댑터를 통해 OS로 iSCSI 부트를 수행합니다
5. 새 어댑터를 OS에 대해 iSCSI 부팅이 가능하게 설정합니다
6. 재부팅합니다
7. 이전 어댑터를 다른 슬롯으로 이동합니다
8. 방금 이동한 이전 어댑터에 대해 2-5 단계를 반복합니다

드라이버를 제거하면 파란색 화면이 나타날 수 있음

iSCSI 부트에 사용되는 장치의 드라이버를 장치 관리자를 통해 제거하면 Windows가 다시 부팅될 때 파란색 화면이 나타나며, 이 경우 OS를 다시 설치해야 합니다. 이 문제는 알려진 Windows 문제입니다.

제거 과정에서 장치 관리자에서 제거되지 않은 iSCSI 이미지로 어댑터가 플래시됨

제거 과정에서 다른 모든 인텔 네트워크 연결 소프트웨어는 제거되지만 부트 우선순위를 갖는 iSCSI 부트 어댑터용 드라이버는 제거되지 않습니다.

인텔® 이더넷 iSCSI 부트 또는 Microsoft Initiator가 설치된 상태에서 I/OAT 오프로드가 중지될 수 있음

이 문제를 해결하려면 다음 레지스트리 값을 "0"으로 변경해야 합니다.

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\IOATDMA\Start
```

iSCSI 부트가 활성화되어 있고 I/OAT 오프로드가 필요한 경우에만 이 레지스트리 값을 변경합니다. iSCSI 부트가 비활성화되어 있을 때 설정을 "0"으로 변경하면 파란색 화면이 발생합니다. iSCSI 부트가 비활성화된 경우 값을 다시 "3"으로 설정해야 합니다. 그렇지 않으면 부팅 시 파란색 화면이 발생합니다.

## Windows의 iSCSI 부트 및 팀 구성

iSCSI 부트에서는 팀 구성이 지원되지 않습니다. 기본 및 보조 iSCSI 어댑터를 사용하여 팀을 만들고 Microsoft Initiator 설치 중에 팀을 선택하면 계속해서 재부팅이 되지 않을 수 있습니다. 초기자 설치 중에 선택할 수 있는 팀이 있더라도 iSCSI 부트용 팀은 선택하지 마십시오.

로드 밸런싱 및 내결함성 지원을 위해 MSFT MPIO를 대신 사용할 수 있습니다. MPIO 설정 방법은 Microsoft Initiator 사용 설명서를 참조하십시오.

**iSCSI 부트 가능 포트에서 LAA(Locally Administered Address)를 설정하면 다음 번 부트 시 시스템 장애가 발생함**

iSCSI 부트가 활성화된 포트에서 LAA를 설정하지 마십시오.

**인텔® 이더넷 iSCSI 부트 버전이 DMIX에 표시되는 버전과 부트 도중 스크롤되는 텍스트 간에 일치하지 않음**

장치가 기본으로 설정되지 않았는데 가장 먼저 열거되는 경우, BIOS는 장치의 iSCSI 부트 버전을 계속 사용합니다. 따라서 사용자는 예상과 달리 초기 버전의 인텔® 이더넷 iSCSI 부트를 사용하게 될 수 있습니다. 시스템의 모든 장치가 동일한 iSCSI 부트 버전을 갖도록 하면 이 문제가 해결됩니다. 이 문제를 해결하려면 부트 옵션 탭으로 이동해서 장치의 플래시를 최신 버전으로 업데이트하십시오.

**점보 프레임을 사용한 Dell EMC EqualLogic 어레이에 IPv6 iSCSI 로그인**

Dell EqualLogic 어레이와 함께 IPv6 및 점보 프레임을 사용하여 iSCSI 세션을 설정하려면 인텔 iSCSI 어댑터의 TCP/UDP 체크섬 오프로드를 비활성화해야 합니다.

## 알려진 Microsoft Windows iSCSI/DCB 문제

**DCB용 iSCSI 트래픽 필터의 자동 작성은 IPv4 주소 지정을 사용하는 네트워크에서만 지원됩니다.**

데이터 센터 브리징(DCB)용 iSCSI 기능은 QOS(서비스 품질) 트래픽 필터를 사용해서 나가는 패킷에 우선 순위를 태그로 지정합니다. 인텔 iSCSI 에이전트는 네트워크에 필요할 때 IPv4 주소 지정을 사용해서 이러한 트래픽 필터를 자동으로 작성합니다.

**점보 프레임을 사용한 Dell EqualLogic 어레이에 IPv6 iSCSI 로그인**

Dell EqualLogic 어레이와 함께 IPv6 및 점보 프레임을 사용하여 iSCSI 세션을 설정하려면 인텔 iSCSI 어댑터의 TCP/UDP 체크섬 오프로드를 비활성화해야 합니다.

## 알려진 Linux 문제

### 채널 연결

Linux 채널 연결은 iSCSI 부트와 기본적인 호환성 문제를 유발하므로 사용해서는 안 됩니다.

**Red Hat® Enterprise Linux 4 실행 중 EqualLogic 대상에서 인증 오류가 dmesg에 표시될 수 있음**

이러한 메시지가 로그인 또는 부팅 차단을 의미하지는 않으며 보통 무시해도 안전합니다.

### LRO 및 iSCSI 비호환성

LRO(Large Receive Offload)는 iSCSI 대상 또는 초기자 트래픽과 호환되지 않습니다. LRO가 활성화된 상태로 ixgbe 드라이버를 통해 iSCSI 트래픽이 수신되면 큰 문제가 발생할 수 있습니다. 다음 명령을 사용하여 드라이버를 구축 및 설치해야 합니다.

```
# make CFLAGS_EXTRA=-DIXGBE_NO_LRO install
```

# FCoE 부트 구성

## FCoE 클라이언트 설정

### Microsoft\* Windows\* Client에서 인텔® 이더넷 FCoE 부트 설치 및 구성



경고:

- **Windows Update** 방법으로 기본 드라이버를 업데이트하지 마십시오.  
이렇게 하면 시스템이 작동 불가능해지고 블루 스크린이 나타날 수 있습니다. FCoE 스택 및 기본 드라이버는 일치해야 합니다. 기본 드라이버를 Windows Update를 통해 업데이트하면 FCoE 스택이 기본 드라이버와 동기화되지 않을 수 있습니다. 업그레이드는 인텔® 네트워크 연결 설치 프로그램을 통해서만 수행할 수 있습니다.
- **Microsoft\* Windows Server\* 2012 R2를 실행하고 있다면 KB2883200을 설치해야 합니다.**  
이렇게 하지 않으면 오류 1719와 함께 블루 스크린이 발생할 수 있습니다.

### Windows Server\* 시스템에서 새로 설치

다운로드된 인텔 미디어에서: **FCoE/DCB 확인란**을 클릭하면 인텔® 이더넷 FCoE 프로토콜 드라이버와 DCB가 설치됩니다. MSI 설치 프로그램은 기본 드라이버를 포함한 모든 FCoE 및 DCB 구성 요소를 설치합니다.

### Windows\* 장치 관리자용 인텔® PROSet을 사용한 인텔® 이더넷 FCoE 구성

데이터 센터 탭의 **FCoE 속성** 단추를 통해 액세스할 수 있는 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet을 사용하여 여러 FCoE 기능을 구성 또는 수정할 수도 있습니다. 인텔 PROSet을 사용하여 수행할 수 있는 작업은 다음과 같습니다.

- FCoE 초기자 고유 설정 구성
- 해당 포트 드라이버로 이동
- FCoE 초기자 정보 검토
- 일반 정보 얻기
- 통계 검토
- 초기자에 대한 정보 얻기
- 연결된 장치에 대한 정보 얻기
- FIP 검색 VLAN 및 상태

또한 네트워크 어댑터 장치 속성의 고급 탭에 있는 성능 옵션 아래에서 일부 FCoE RSS 성능 설정을 찾을 수 있습니다. 자세한 내용은 [수신측 배율 조정](#)을 참조하십시오.



참고:

- **부트 옵션** 탭에는 **플래시 정보** 버튼이 있습니다. **플래시 정보** 버튼을 클릭하면 **플래시 정보** 대화 상자가 열립니다. **플래시 정보** 대화 상자에서 **플래시 업데이트** 버튼을 클릭하면 인텔® iSCSI 원격 부트, 인텔® 부트 에이전트(IBA), 인텔® 이더넷 FCoE 부트, EFI 및 CLP가 기록할 수 있습니다. 업데이트 작업은 어댑터의 플래시에 새 이미지를 기록하고 EEPROM을 수정하므로 Windows\* 네트워크 장치 드라이버 작동이 일시적으로 비활성화될 수 있습니다. 이 작업 후에는 컴퓨터를 다시 부팅해야 할 수도 있습니다.
  - LOM의 플래시 이미지를 업데이트할 수 없습니다. 이 단추는 비활성화됩니다.
1. 사용 가능한 파이버 채널 대상에서 디스크 대상(LUN)을 만듭니다. 부팅되는 호스트 초기자의 WWPN 주소에 액세스할 수 있도록 이 LUN을 구성합니다.
  2. 클라이언트 시스템이 인텔® 이더넷 FCoE 부트 펌웨어를 시작하는지 확인합니다. 펌웨어는 제대로 구성되어 있어야 하며 파이버 채널 대상에 연결할 수 있고 부트 디스크를 감지할 수 있어야 합니다.

### Windows\* 장치 관리자용 인텔® PROSet

인텔® 이더넷 FCoE 부트 포트 선택 설정 메뉴의 여러 기능은 Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet을 사용하여 구성 또는 수정할 수 있습니다.

- 콤보 이미지가 FCoE 부트를 지원하는 경우에는 **부트 옵션** 탭에 인텔® 이더넷 FCoE 부트 버전이 표시됩니다.
- 콤보 이미지가 FCoE 부트를 지원하는 경우에는 인텔® 이더넷 FCoE 부트가 **활성 이미지** 옵션입니다.
- **활성 이미지** 설정은 EEPROM에서 인텔® 이더넷 FCoE 부트를 활성화/비활성화합니다.
- **FCoE 부트** 설정이 활성 이미지로 표시되는 경우 인텔® 이더넷 FCoE 부트 설정이 표시됩니다.

## 원격 디스크에서 Windows Server 설치("디스크 없는 설치")

옵션 ROM이 설치된 후 FCoE 디스크에 직접 Windows Server 운영 체제를 설치하려면 다음을 수행하십시오.

1. Dell 지원 웹 사이트에서 드라이버 업데이트 패키지를 다운로드합니다.
2. `"/s /drivers=c:\mydir"` 옵션을 사용하여 드라이버 업데이트 패키지를 추출합니다.
3. `c:\mydir\pre-os\W2K12R2-x64\FCoE`에서 FCoE 드라이버를 찾습니다. 모든 압축 파일의 압축을 풀어 CD/DVD 또는 USB 미디어에 복사합니다.
4. 설치 미디어를 부팅합니다.
5. 사용자 지정 설치를 선택하고 "Windows를 설치할 위치를 지정하십시오" 화면으로 진행합니다.
6. FCoE 드라이버를 로드하려면 **드라이버 로드**를 사용합니다. 이전에 선택한 위치를 찾아 다음 두 드라이버를 지정된 순서대로 로드합니다.
  1. Intel(R) Ethernet Setup Driver for FCoE.
  2. Intel(R) Ethernet Virtual Storage Miniport Driver for FCoE.

**참고:** FCoE 드라이버는 이 섹션의 7단계 이후까지 FCoE 지원 포트의 다른 네트워크 트래픽을 차단합니다. 이 섹션의 7단계 전까지 FCoE 지원 포트에 대해 NDIS 미니포트를 설치하지 마십시오.

7. 이제 FCoE 디스크가 사용 가능한 설치 대상 목록에 나타납니다. 이 초기자가 부트 포트를 통해 액세스할 수 있는 모든 디스크가 나타납니다.
8. 옵션 ROM에서 부트용으로 구성된 FCoE 디스크를 선택하고, Windows가 설치되어 바탕 화면이 나타날 때까지 설치를 계속합니다.
9. [Windows Server\\* 시스템에서 새로 설치](#)의 지침을 따르십시오. 그러면 네트워킹 드라이버가 설치되고 FCoE 드라이버가 네트워킹 드라이버로 작동하도록 구성됩니다. FCoE 기능은 선택 취소할 수 없다는 점에 유의하십시오. 설치 프로세스가 끝나면 재부팅하라는 메시지가 표시됩니다.
10. 바탕 화면으로 돌아간 후 다시 한 번 재부팅하라는 메시지가 표시될 수도 있습니다.

## 로컬 디스크로 Windows Server 설치

옵션 ROM이 설치된 후 로컬 디스크에 Windows Server를 설치하려면 다음을 수행하십시오.

1. [Windows Server\\* 시스템에서 새로 설치](#)의 지침을 따르십시오.
2. Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet의 **패브릭 보기** 탭에 FCoE 부트 디스크가 있는지 확인하고 Windows 디스크 관리자를 사용하여 온라인 상태인지 확인하십시오.
3. 명령 프롬프트를 열고 `fcoeprep.bat` 배치 파일을 실행합니다. 배치 파일을 찾으려면, `c:\mydir\pre-os\W2K12R2-x64\FCoE` 디렉토리로 이동합니다.
4. Windows를 종료하고 OS 이미지를 로컬 디스크 파티션으로 캡처합니다.
5. 로컬 하드 드라이브의 이미지를 FCoE 대상으로 전송합니다. 이 작업은 로컬 Windows 설치에서 수행될 수 있습니다.
6. 시스템을 종료하고 로컬 디스크를 꺼냅니다.
7. FCoE 디스크에서 부팅되도록 시스템 BIOS를 구성한 후 부팅합니다.



**참고:** 자세한 내용은 Microsoft 문서를 참조하십시오.

## 인텔® 이더넷 FCoE 부팅 시스템에서 Windows 드라이버 업그레이드

FCoE 부팅 시스템 업그레이드는 인텔® 네트워크 연결 설치 프로그램을 통해서만 수행할 수 있습니다. 업그레이드를 완료하려면 재부팅이 필요합니다. 포트가 가상 메모리 페이징 파일 경로에 있고 동시에 Microsoft LBFO 팀의 일부인 경우에는 포트의 Windows 드라이버 및 소프트웨어 패키지를 업그레이드할 수 없습니다. 업그레이드를 완료하려면 LBFO 팀에서 포트를 제거하고 업그레이드를 다시 시작하십시오.



## 유효성 검사 및 저장 영역 인증

인텔® 이더넷 FCoE용 소프트웨어 구성 요소는 다음 두 개의 주요 구성 요소로 이루어집니다: 이더넷 기본 드라이버 및 인텔® 이더넷 FCoE 드라이버. 이러한 드라이버는 정렬된 쌍으로 개발되고 유효성이 검사됩니다. 반드시 업그레이드 또는 Windows Update를 통해, 인텔® 이더넷 드라이버 버전이 해당 인텔® 이더넷 FCoE 드라이버와 함께 릴리스된 버전과 일치하도록 해야 합니다. 자세한 정보가 필요하면 [다운로드 센터](#)를 방문하십시오.

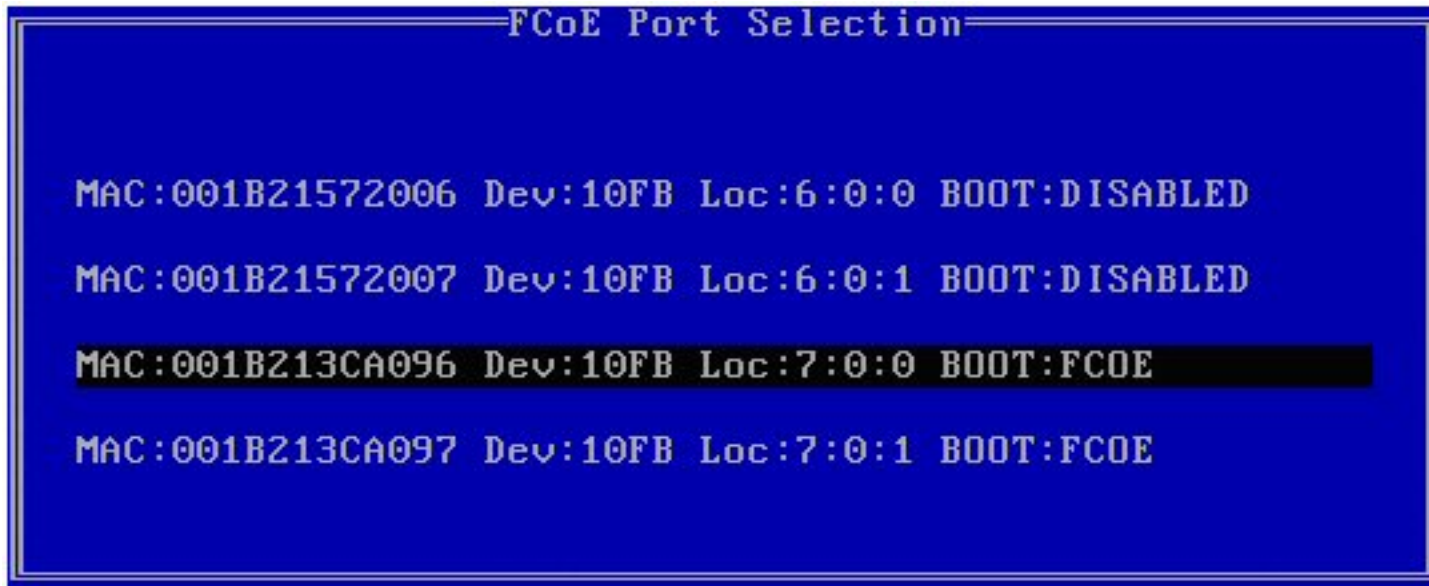
### 참고:

- 인텔® 이더넷 FCoE 드라이버의 개별적인 업그레이드/다운그레이드는 작동하지 않으며 블루 스크린 문제를 유발할 수 있습니다. 전체 FCoE 패키지가 반드시 같은 버전이어야 합니다. 전체 FCoE 패키지는 인텔® 네트워크 연결 설치 프로그램만 사용해서 업그레이드하십시오.
- FCoE용 인텔® 이더넷 가상 스토리지 미니 포트 드라이버 구성 요소를 제거한 경우에는 제거한 동일한 버전을 찾아 다시 설치하거나 전체 FCoE 패키지를 제거한 후 다시 설치하십시오.

## 인텔® 이더넷 FCoE 부트 옵션 ROM 설정

### FCoE Port Selection 메뉴

인텔® 이더넷 FCoE 부트를 구성하려면 시스템 전원을 켜거나 시스템을 재설정하고 "Press <Ctrl-D> to run setup..." 메시지가 표시되면 Ctrl+D를 누릅니다. Ctrl+D를 누르면 인텔® 이더넷 FCoE 부트 포트 선택 설정 메뉴로 이동합니다.



인텔® 이더넷 FCoE 부트 설정 메뉴의 첫 화면에는 인텔® FCoE 부트 지원 어댑터 목록이 표시됩니다. 각 어댑터 포트의 관련 SAN MAC 주소, PCI 장치 ID, PCI 버스/장치/기능 위치 및 FCoE 부트 상태를 나타내는 필드가 표시됩니다. 포트 선택 메뉴에는 최대 10개의 FCoE 부트 지원 포트가 표시될 수 있습니다. 인텔® FCoE 부트 지원 어댑터가 더 있는 경우에는 설정 메뉴에 나타나지 않습니다.

원하는 포트를 강조 표시하고 **Enter**를 누릅니다.

## FCoE Boot Targets Configuration 메뉴

```
FCoE Boot Targets Configuration

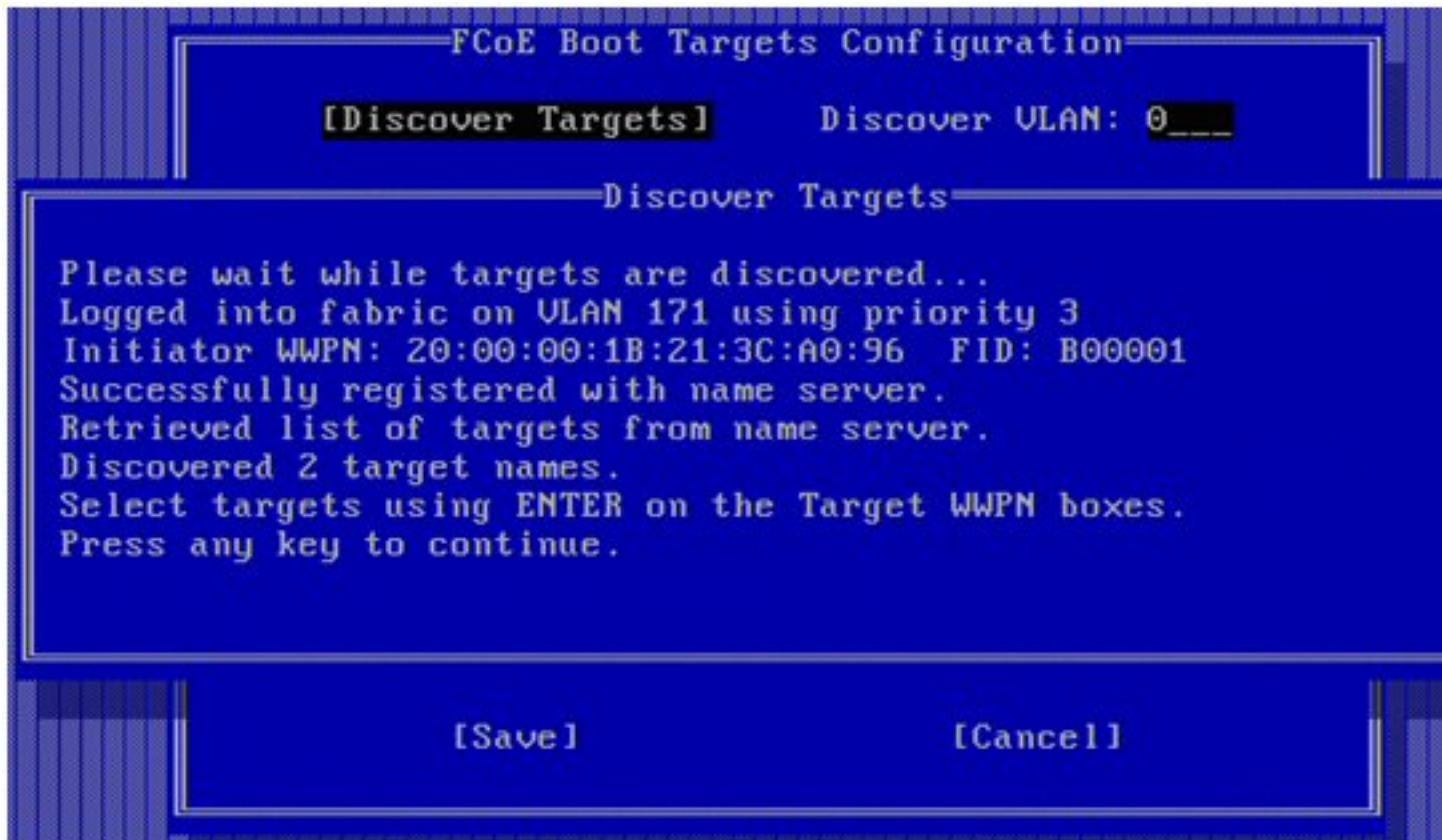
[Discover Targets]    Discover VLAN: 0___

Target WWPN          LUN    VLAN    Boot
Order
00:00:00:00:00:00:00:00  0__    0___    0__
00:00:00:00:00:00:00:00  0__    0___    0__
00:00:00:00:00:00:00:00  0__    0___    0__
00:00:00:00:00:00:00:00  0__    0___    0__

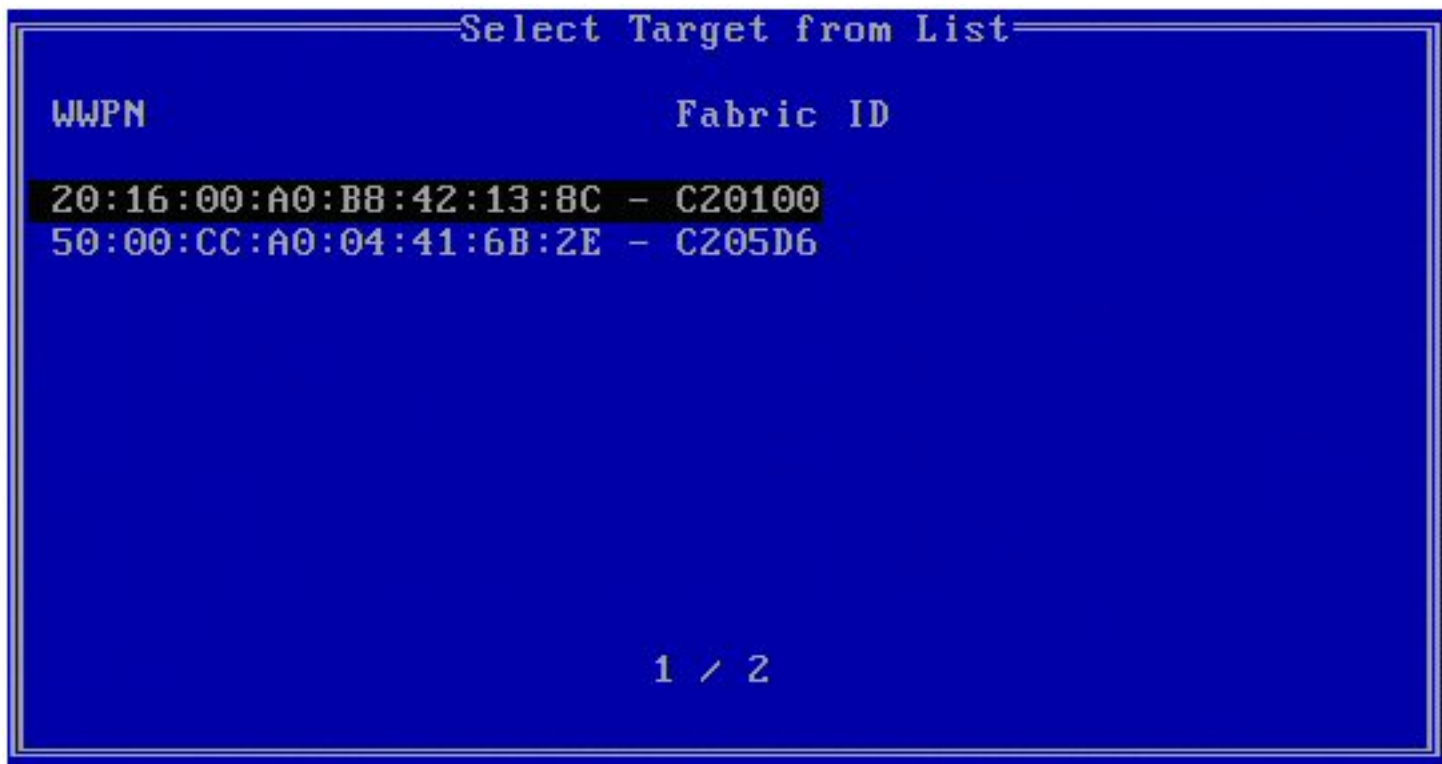
Press ENTER to discover targets

[Save]                [Cancel]
```

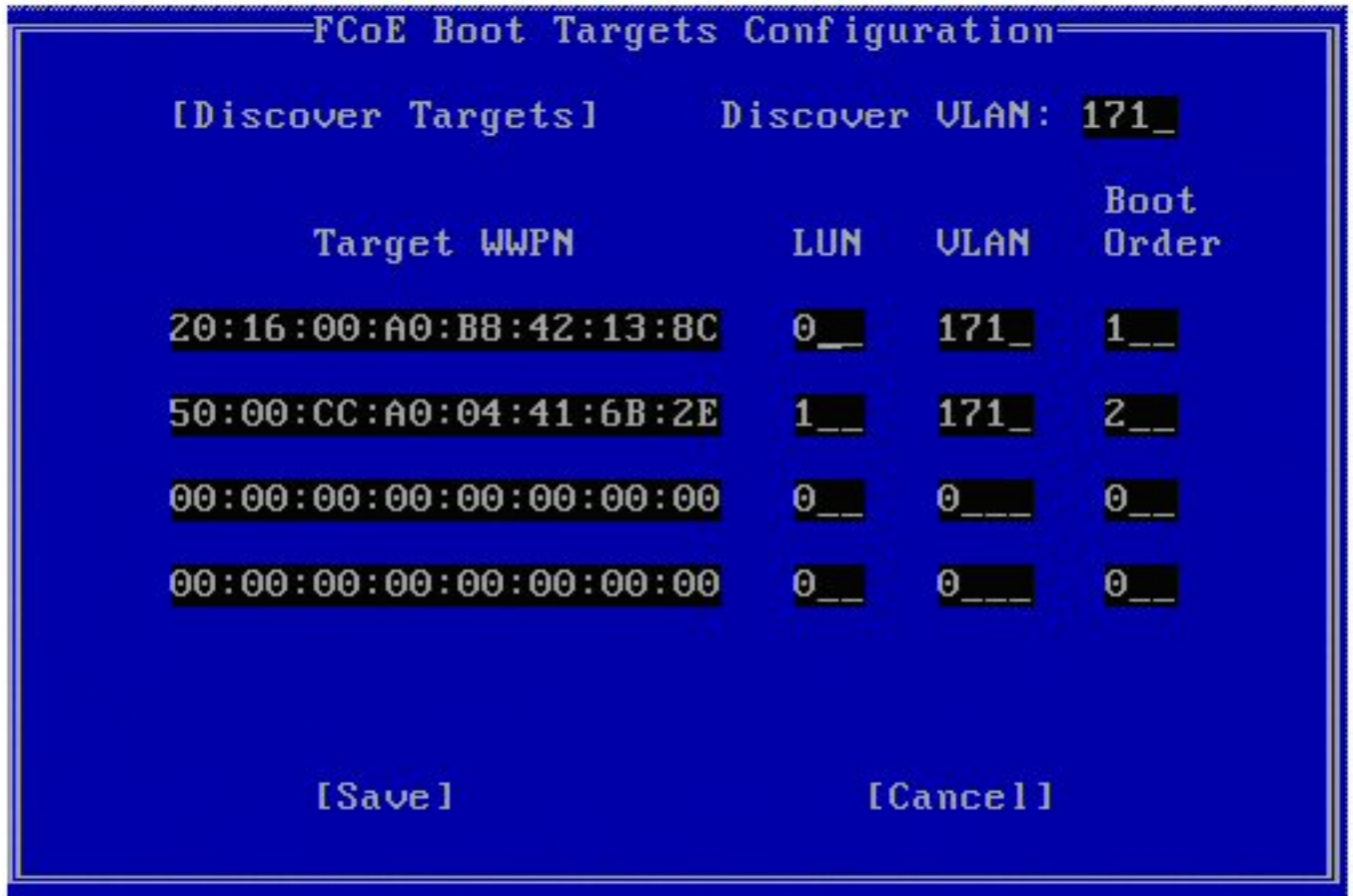
**FCoE Boot Targets Configuration: Discover Targets**은 기본적으로 강조 표시됩니다. 표시된 **Discover VLAN** 값이 원하는 값이 아니면 올바른 값을 입력하십시오. **Discover Targets**을 강조 표시한 다음 **Enter**를 눌러 **Discover VLAN** 값과 연관된 대상을 표시합니다. 원하는 WWPN을 알고 있는 경우 **Target WWPN** 아래에 수동으로 입력하거나 **Enter**를 눌러 이전에 검색된 대상의 목록을 표시할 수 있습니다.



### FCoE Target Selection 메뉴



목록에서 원하는 대상을 강조 표시하고 **Enter**를 누릅니다.



LUN 및 Boot Order 값을 수동으로 채웁니다.

유효값 **Boot Order** 값은 0 - 4입니다. 값 0은 부트 순서가 없거나 대상을 무시함을 의미합니다. 값 0은 또한 대상에 연결하기 위해 이 포트를 사용해서는 안됨을 나타냅니다. 1 - 4의 부트 순서 값은 모든 FCoE 부트 활성화 포트에서 대상에 한 번만 지정할 수 있습니다.

**VLAN** 값은 기본적으로 0입니다. VLAN을 표시할 **Discover Targets**을 수행할 수도 있습니다. 표시된 VLAN이 필요한 값이 아니면 VLAN을 수동으로 입력한 후 해당 VLAN에서 **대상 검색**을 수행하십시오.

**Save**를 누릅니다.

**참고:** **Discover Targets** 기능이 실행되면 옵션 ROM은 **FCoE Boot Targets Configuration Menu**가 종료될 때까지 패브릭에 로그인한 상태를 유지하려고 합니다.

- 바로 가기 키: 컨트롤 간에 이동하려면 위쪽/아래쪽 화살표, TAB 키, SHIFT-TAB 키를 사용하십시오. 편집 상자에서는 왼쪽/오른쪽 화살표/Home/End/Del/Backspace 키를 사용하십시오.
- 화면을 나가려면 Esc 키를 누르십시오.

## FCoE 부트 대상 구성

FCoE 대상 시스템과 디스크 볼륨을 구성하는 방법에 대해서는 시스템 또는 운영 체제 공급업체에서 제공하는 지침을 참조하십시오. 다음은 대부분의 FCoE 대상에서 작동하도록 인텔® 이더넷 FCoE 부트를 설정할 때 필요한 기본 단계입니다. 세부 단계는 공급업체에 따라 다를 수 있습니다.

**참고:** FCoE 부트 대상이 VLAN #1이 아닌 VLAN에 있을 경우 대상을 검색하는 데 POST 부트 메뉴(Ctrl-D)를 사용해야 합니다.

## 원격 디스크에서 Microsoft Windows Server 설치("디스크 없는 설치")

옵션 ROM이 설치된 후 FCoE 디스크에 직접 Windows Server 운영 체제를 설치하려면 다음을 수행하십시오.

1. Dell [지원 웹 사이트](#)에서 드라이버 업데이트 패키지를 다운로드합니다.
2. `/s /drivers=c:\wmydir` 옵션을 사용하여 드라이버 업데이트 패키지를 추출합니다.
3. `c:\wmydir\pre-os\W2K12R2-x64\FCoE`에서 FCoE 드라이버를 찾습니다. 모든 압축 파일의 압축을 풀어 CD/DVD 또는 USB 미디어에 복사합니다.
4. 설치 미디어를 부팅합니다.
5. 사용자 지정 설치를 선택하고 "Windows를 설치할 위치를 지정하십시오" 화면으로 진행합니다.
6. FCoE 드라이버를 로드하려면 **드라이버 로드**를 사용합니다. 이전에 선택한 위치를 찾아 다음 두 드라이버를 지정된 순서대로 로드합니다.
  1. Intel(R) Ethernet Setup Driver for FCoE.
  2. Intel(R) Ethernet Virtual Storage Miniport Driver for FCoE.

**참고:** FCoE 드라이버는 7단계 이후까지 FCoE 지원 포트의 다른 네트워크 트래픽을 차단합니다. 7단계 완료하기 전까지는 FCoE 지원 포트에 대해 NDIS 미니포트를 설치하지 마십시오.

7. 이제 FCoE 디스크가 사용 가능한 설치 대상 목록에 나타납니다. 이 초기자가 부트 포트를 통해 액세스할 수 있는 모든 디스크가 나타납니다.
8. 옵션 ROM에서 부트용으로 구성된 FCoE 디스크를 선택하고, Windows가 설치되어 바탕 화면이 나타날 때까지 설치를 계속합니다.
9. [새 Windows Server 설치](#) 지침을 따르십시오. 그러면 네트워킹 드라이버가 설치되고 FCoE 드라이버가 네트워킹 드라이버로 작동하도록 구성됩니다. FCoE 기능은 선택 취소할 수 없다는 점에 유의하십시오. 설치 프로세스가 끝나면 재부팅하라는 메시지가 표시됩니다.
10. 바탕 화면으로 돌아간 후 다시 한 번 재부팅하라는 메시지가 표시될 수도 있습니다.

## 로컬 디스크로 Windows Server 설치

옵션 ROM이 설치된 후 로컬 디스크에 Windows Server를 설치하려면 다음을 수행하십시오.

1. [새 Windows Server 설치](#) 지침을 따르십시오.
2. Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet의 **패브릭 보기** 탭에 FCoE 부트 디스크가 있는지 확인하고 Windows 디스크 관리자를 사용하여 온라인 상태인지 확인하십시오.
3. 명령 프롬프트를 열고 `fcoeprep.bat` 배치 파일을 실행합니다. 배치 파일을 찾으려면, `c:\wmydir\pre-os\W2K12R2-x64\FCoE` 디렉토리 내에서 아키텍처의 디렉토리로 이동합니다.
4. Windows를 종료하고 OS 이미지를 로컬 디스크 파티션으로 캡처합니다.
5. 로컬 하드 드라이브의 이미지를 FCoE 대상으로 전송합니다. 이 작업은 로컬 Windows 설치에서 수행될 수 있습니다.
6. 시스템을 종료하고 로컬 디스크를 꺼냅니다.
7. FCoE 디스크에서 부팅되도록 시스템 BIOS를 구성한 후 부팅합니다.

 **참고:** 자세한 내용은 Microsoft 문서를 참조하십시오.

## SUSE\* Linux Enterprise Server

FCoE 대상에 Linux를 가장 쉽게 설치하는 방법은 SLES11 이상을 사용하는 것입니다. SLES11은 FCoE 부팅 및 설치에 대한 기본적인 지원을 제공합니다. 즉, 설치 프로그램 외부에는 인텔 이더넷 서버 어댑터를 사용하여 iSCSI 대상에 설치해야 하는 추가 단계가 없습니다. iSCSI LUN에 설치하는 방법은 SLES11 문서를 참조하십시오.

## Red Hat Enterprise Linux

iSCSI 대상에 Linux를 가장 쉽게 설치하는 방법은 RHEL 6 이상을 사용하는 것입니다. RHEL 6은 iSCSI 부팅 및 설치에 대한 기본적인 지원을 제공합니다. 즉, 설치 프로그램 외부에는 인텔 이더넷 서버 어댑터를 사용하여 iSCSI 대상에 설치해야 하는 추가 단계가 없습니다. iSCSI LUN에 설치하는 방법은 RHEL 6 문서를 참조하십시오.

## 알려진 FCoE 문제

가상 WWN 또는 가상 WWPN이 예기치 않게 변경됨

가상 WWN 및 가상 WWPN의 마지막 6개 옥텟은 가상 FIP MAC 주소를 기반으로 합니다. 가상 FIP MAC 주소를 설정 또는 변경할 경우, 가상 WWN 및 가상 WWPN의 마지막 6개 옥텟이 그에 맞게 자동으로 바뀝니다. 가상 WWPN 및 가상 WWN을 수정할 수 있지만, 각각 가상 WWPN 및 가상 WWN 값의 처음 2개 옥텟인 접두어 부분만 변경할 수 있습니다. 가상 WWPN 및 가상 WWN의 마지막 6개 옥텟은 활성 FIP MAC 주소와 동일해야 합니다. 활성 FIP MAC 주소는 가상 FIP MAC 주소이거나 FIP MAC 주소일 수 있습니다. 활성화되는 주소와 활성 상태인 주소를 결정해야 합니다.

가상 WWN 및 가상 WWPN 접두어가 서버 구성 XML 파일에 설정된 값으로 설정되지 않음

I/O ID 최적화가 활성화된 경우 가상 WWN 및 가상 WWPN 접두사의 값을 기본값에서 변경할 수 없습니다. 이러한 값을 변경하려면 먼저 I/O ID 최적화를 비활성화해야 합니다. 접두사 값을 변경한 후 I/O ID 최적화를 활성화하면 접두사 값이 기본값으로 되돌아갑니다.

가상 Mac 및 가상 FIP MAC에 대해 동일한 값 설정은 지원되지 않음

가상 Mac 및 가상 FIP MAC에는 동일한 값을 사용할 수 없습니다.

## 인텔® 이더넷 FCoE Windows 문제

장치 관리자에서 FCoE용 인텔® 이더넷 가상 스토리지 미니 포트 드라이버가 사라질 수도 있습니다.

다음 이후 장치 관리자에서 FCoE용 인텔® 이더넷 가상 스토리지 미니 포트 드라이버가 사라질 수도 있습니다:

- 가상 네트워크 제거.
- 기본 인텔 NIC 어댑터 설정 수정.

이 문제는 새로운 가상 네트워크를 만들거나 기존 가상 네트워크를 삭제 또는 수정하기 위해 해당 인텔 어댑터를 가상화한 경우에 발생할 수 있습니다. 또한 어댑터 비활성화나 재활성화를 포함하여 기본 인텔 NIC 어댑터 설정을 수정한 경우에도 발생할 수 있습니다.

가상화를 위해 인텔 어댑터를 변경하기 전에 현재 시스템에서 사용하고 있는 FCoE용 인텔® 이더넷 가상 스토리지 미니 포트 드라이버의 모든 리소스 종속성을 없애는 것이 한 가지 해결 방안입니다. 한 가지 사용 사례를 예로 들어 보면, 사용자는 가상 머신 중 하나를 실행하기 위해 FCoE 스토리지 드라이버에서 FCoE 디스크를 할당했고 그와 동시에 가상화를 위해 동일 인텔 어댑터의 구성을 변경하기 원했을 수 있습니다. 이와 같은 경우 사용자는 인텔 어댑터 구성을 변경하기 전에 가상 머신에서 FCoE 디스크를 제거해야 합니다.

가상 포트가 가상 머신에서 사라질 수 있습니다.

가상 머신이 시작되면 FCoE용 인텔® 이더넷 가상 스토리지 미니 포트 드라이버("드라이버")에 가상 포트를 만들도록 요청합니다. 이어서 드라이버가 비활성화되면 가상 포트가 사라질 수 있습니다. 가상 포트를 다시 표시하는 유일한 방법은 드라이버를 활성화하고 가상 머신을 재부팅하는 것입니다.

ANS를 설치하고 AFT 팀을 만든 후 FCoE를 설치할 때 Storport가 설치되지 않음

사용자가 ANS를 설치하고 AFT 팀을 만든 후 FCoE/DCB를 설치하면 기본적으로 DCB가 꺼져 있습니다. 이 때 사용자가 특정 포트에서 DCB를 활성화하면 OS가 Storport를 감지하며 사용자가 새 하드웨어 마법사 프롬프트를 수동으로 클릭해야 각 포트가 설치됩니다. 사용자가 이 작업을 수행하지 않으면 DCB 상태가 비작동 상태가 되며 해당 이유는 피어가 없기 때문입니다.

Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet(DMIX)이 FCoE Ctrl+D 유틸리티와 동기화되지 않음

사용자가 Ctrl+D 메뉴를 통해 FCoE를 비활성화하면 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet에 플래시가 FCoE 이미지를 포함하지만 업데이트해야 한다는 메시지가 표시됩니다. FCoE 이미지로 플래시를 다시 업데이트하면 FCoE가 재활성화되고 사용자는 모든 FCoE 설정을 사용할 수 있는 상태로 돌아갑니다.

Ctrl+D 메뉴를 사용하여 FCoE를 비활성화한 경우 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet이 FCoE 활성화 또는 비활성화를 지원하지 않으므로 Ctrl+D 메뉴를 사용해서 활성화해야 합니다.

82599 및 X540 기반 어댑터가 Windows MPIO 구성에 호환되는 SPC-3으로 표시되지 않음

FCoE 초기자는 가상화된 장치이므로 자체의 고유한 하드웨어 ID가 없습니다. 따라서 Windows MPIO 구성에서 SPC-3 호환 장치로 표시되지 않습니다.

ALB 팀을 제거하면 FCoE 기능이 모두 동작하지 않고 모든 DMIX 탭이 흐리게 표시되며 두 어댑터 포트 모두에서 장애가 발생합니다.

ANS 팀 구성이 유니캐스트 모드의 Microsoft NLB(네트워크 부하 분산)에서 작동하려면 팀 LAA가 클러스터 노드 IP로 설정되어야 합니다. ALB 모드의 경우 수신 로드 밸런싱이 비활성화되어야 합니다. 추가 구성 세부 사항에 대해서는 <http://support.microsoft.com/?id=278431>을 참조하십시오.

NLB가 멀티캐스트 모드일 때도 ANS 팀 구성이 작동합니다. 이 모드에서의 적절한 어댑터 구성에 대해서는 [http://technet.microsoft.com/en-ca/library/cc726473\(WS.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-ca/library/cc726473(WS.10).aspx)를 참조하십시오.

동일 VLAN의 FCoE 및 TCP/IP 트래픽이 일부 스위치에서 작동하지 않을 수도 있습니다.

이것은 알려진 스위치 설계 및 구성 문제입니다.

## 인텔® 이더넷 FCoE 부트 문제

### 알려진 옵션 ROM 문제

FCoE VLAN이 여러 개인 경우 검색 문제

대상 검색 기능에서 VLAN 검색을 수행할 때 FCoE 옵션 ROM이 원하는 VLAN을 검색하지 못합니다. VLAN 검색 상자에 잘못된 VLAN으로 채워진 경우에는 대상 검색을 실행하기 전에 원하는 VLAN을 입력합니다.

### 알려진 Windows 문제

릴리스 16.4에서 Brocade 스위치 지원

인텔® 이더넷 FCoE 부트는 릴리스 16.4 Brocade 스위치를 지원하지 않습니다. 필요한 경우 릴리스 16.2를 사용하십시오.

Windows에서 로컬 디스크의 페이징 파일을 사용함

이미지 작업 후 FCoE 디스크에서 부팅하기 전에 로컬 디스크가 제거되지 않으면 Windows가 로컬 디스크의 페이징 파일을 사용합니다.

FCoE 디스크에 대한 크래시 덤프는 FCoE 부트 LUN에만 지원됨

다음 시나리오는 지원되지 않습니다.

- Windows 디렉토리가 FCoE 부트 LUN에 없는 경우 FCoE 디스크에 대한 크래시 덤프.
- DedicatedDumpFile 레지스트리 값을 사용하여 다른 FCoE LUN에 대한 직접 크래시 덤프.

설치 프로그램이 시스템이 FCoE에서 부팅되는 것으로 잘못 보고하므로 로컬 디스크에서의 FCoE 제거가 차단될 수 있음

부트 시 FCoE 옵션 ROM이 FCoE 디스크에 연결되면 Windows 설치 프로그램이 시스템이 FCoE에서 부팅되었는지 여부를 판별할 수 없어 FCoE 제거를 차단합니다. 제거하려면 FCoE 디스크에 연결되지 않도록 옵션 ROM을 구성합니다.

인텔® 이더넷 FCoE 부트가 활성화된 상태에서 VLAN 인터페이스를 만들 수 없음

FCoE로 부팅된 경우 다른 트래픽 유형에 대해 VLAN 및/또는 팀을 만들 수 없습니다. 이로 인해 FCoE 이외의 트래픽에 대해 컨버전스 기능을 사용할 수 없게 됩니다.

Hyper-V를 통해 외부 공유 vnic로 사용할 수 있는 FCoE 부트용으로 서버 어댑터가 구성됨

포트가 부트 포트에 설정된 상태에서 시스템에 Hyper V 역할을 설치한 다음 Hyper V 네트워크 관리자로 가서 외부에서 가상화할 포트를 선택하면 표시되지 않아야 할 부트 포트가 표시됩니다.

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet에서 포트를 부트 포트로 설정하면 변경 사항을 적용하기 위해 시스템을 다시 시작해야 한다는 메시지가 표시되지만 강제로 다시 시작하지는 않습니다. 따라서 사용자 레벨 애플리케이션은 부트 모드가 되지 만(예: 데이터 센터 탭은 회색으로 표시됨) 포트가 부트 포트임을 OS에 나타내기 위해 커널 레벨 드라이버는 다시 시작되지 않았습니다. 사용자가 Hyper V 서비스를 시스템에 추가하면 OS가 사용 가능한 포트의 스냅샷을 찍습니다. 이는 Hyper V 역할이 추가되고 시스템이 재시작된 후 사용자가 포트 가상화를 위해 Hyper V 가상 네트워크 관리자로 들어간 후에 사용하는 스냅샷입니다. 따라서 부트 포트도 표시됩니다.

## 솔루션:

포트를 부트 포트로 설정한 후, Hyper V 역할을 추가하기 전에 시스템을 다시 시작하십시오. 이 포트는 Hyper V 가상 네트워크 관리자의 가상화 가능 포트 목록에 나타나지 않습니다.

부팅되도록 설정한 후, Hyper V 역할을 추가하기 전에 장치 관리자에서 해당 포트를 비활성화/활성화합니다. 이 포트는 Hyper V 가상 네트워크 관리자의 가상화 가능 포트 목록에 나타나지 않습니다.

### 원격 부팅 시 FCoE Linkdown 시간 초과 전에 실패함

FCoE 부트 포트가 FCoE용 인텔® 이더넷 가상 스토리지 미니 포트 드라이버의 **Linkdown Timeout** 고급 설정에 지정된 시간보다 더 오랫동안 연결되지 않을 경우 시스템이 충돌합니다. **Linkdown Timeout** 값이 30초보다 클 경우 시스템 충돌 전에 여유 시간이 없을 수 있습니다.

### 이미지 설치 방법을 사용한 후 Windows가 올바르게 부팅되지 않음

이미지 방법을 사용하여 FCoE Boot용 Windows를 설치하는 경우 다음과 같은 상황이 발생할 수 있습니다. 로컬 드라이브가 설치된 경우에는 FCoE LUN에서 Windows가 부팅되지만 로컬 드라이브가 제거되면 Windows가 부팅되는 것처럼 보이더라도 바탕 화면이 표시되기 전에 실패합니다.

이러한 경우 일반적으로 Windows 설치가 FCoE LUN과 로컬 드라이브에 모두 있기 때문입니다. 이는 로컬 드라이브가 설치된 상태로 FCoE LUN에서 부팅하고 바탕 화면에서 파일 경로의 드라이브 문자와 Windows 디스크 관리 도구의 부트 파티션 드라이브 문자를 비교하여 확인할 수 있습니다. 드라이브 문자가 다르면 Windows 설치가 두 개 디스크로 분할됩니다.

이러한 경우에는 이미지를 캡처하기 전에 **fcoeprep**가 실행되고 있고 **fcoeprep** 실행과 이미지 캡처 사이에 시스템을 로컬로 부팅할 수 없는지 확인합니다. 또한 FCoE LUN에서 처음 부팅하기 전에 시스템에서 로컬 드라이브를 제거할 수 없습니다.



# 문제 해결


## 일반 문제 및 해결

네트워크 문제 중 다수는 쉽게 해결할 수 있는 간단한 문제입니다. 보다 자세한 문제 해결 방법을 찾기 전에 먼저 아래의 각 항목을 검토하십시오.

- 최근 통신에 지장을 줄 수 있는 하드웨어, 소프트웨어 또는 네트워크 변경 사항이 있었는지 확인합니다.
- 드라이버 소프트웨어를 확인합니다.
  - [인텔 지원 웹 사이트](#)에서 현재 어댑터에 맞는 최신 드라이버를 사용 중인지 확인합니다.
  - 드라이버 또는 어댑터를 비활성화(또는 로드 해제)한 다음 다시 활성화(또는 다시 로드)합니다.
  - 충돌하는 설정이 있는지 확인합니다. 팀 구성이나 VLAN과 같은 고급 설정을 비활성화한 다음 문제가 해결되는지 확인합니다.
  - 드라이버를 다시 설치합니다.
- 케이블을 확인합니다. 해당 데이터 속도에 맞는 최적의 케이블을 사용하는 것이 좋습니다.
  - 케이블 양 끝단이 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다.
  - 케이블 길이가 사양을 초과하지 않는지 확인하십시오.
  - 동축 케이블 연결에서는 케이블이 1000BASE-T 또는 100BASE-TX의 경우 4쌍 범주 5, 10GBASE-T의 경우 4쌍 범주 6인지 확인합니다.
  - 케이블 테스트를 실시합니다.
  - 케이블을 교체합니다.
- 링크 대상(스위치, 허브 등)을 확인합니다.
  - 링크 대상이 활성 상태이며, 트래픽을 송수신할 수 있는지 확인합니다.
  - 어댑터와 링크 대상 설정이 일치하는지 또는 자동 협상 모드로 구성되어 있는지 확인합니다.
  - 포트가 활성화되어 있는지 확인합니다.
  - 사용 가능한 다른 포트나 다른 링크 대상에 다시 연결합니다.
- 어댑터 하드웨어 문제가 있는지 확인합니다.
  - 어댑터를 다시 장착합니다.
  - 어댑터를 다른 슬롯에 삽입합니다.
  - 충돌하거나 호환되지 않는 하드웨어 장치 및 설정이 있는지 확인합니다.
  - 어댑터를 교체합니다.
- [인텔 지원 웹 사이트](#)에서 이미 기록되어 있는 문제인지 확인합니다.
  - 어댑터 제품군 목록에서 사용 중인 어댑터를 선택합니다.
  - 자주 묻는 질문 섹션을 확인합니다.
  - 기술 자료를 확인합니다.
- 프로세스 모니터 및 기타 시스템 모니터를 확인합니다.
  - 네트워킹 작업을 수행하는 데 필요한 프로세서와 메모리 용량이 있는지 확인합니다.
  - 비정상적인 활동이 있는지(또는 활동이 전무한지) 확인합니다.
  - 네트워크 테스트 프로그램을 사용하여 기본 연결 상태를 확인합니다.
- BIOS 버전 및 설정을 확인합니다.
  - 컴퓨터에 맞는 최신 BIOS를 사용합니다.
  - 컴퓨터에 맞는 설정이 적용되어 있는지 확인합니다.

아래 문제 해결 표에서는 사용자가 이미 일반적인 문제와 해결 방법을 검토했다고 가정합니다.

문제	해결
컴퓨터에서 어댑터를 찾을 수 없습니다.	어댑터 슬롯과 사용 중인 어댑터가 호환되는지 확인합니다. <ul style="list-style-type: none"><li>• PCI 익스프레스 v1.0 이상</li><li>• PCI-X v2.0</li><li>• PCI 슬롯 v2.2</li></ul>

문제	해결
진단 결과 이상이 없으나 연결이 안됩니다.	<p>케이블을 검사하여 올바르게 연결되었는지, 올바른 유형인지 그리고 권장 길이를 초과하지 않았는지 확인하십시오.</p> <p>전송자-응답기 진단 테스트를 실행해 봅니다.</p> <p>어댑터의 이중 모드 및 속도 설정이 스위치의 설정과 일치하는지 확인하십시오.</p>
인텔® 네트워크 어댑터를 설치한 다음 다른 어댑터의 작동이 중단되었습니다.	<p>최신 버전의 PCI BIOS인지 확인합니다. PCI / PCI-X / PCI 익스프레스 구성을 확인합니다.</p> <p>인터럽트 충돌 및 공유 문제가 있는지 확인하십시오. 다른 어댑터가 공유 인터럽트를 지원하는지를 확인하십시오. 또한 운영 체제가 공유 인터럽트를 지원하는지 확인하십시오.</p> <p>모든 PCI 장치 드라이버를 로드 해제했다가 모든 드라이버를 다시 로드합니다.</p>
어댑터가 올바른 속도로 스위치에 연결되지 않습니다. 기가비트 어댑터는 100Mbps로, 10기가비트 어댑터는 1000Mbps로 연결됩니다.	<p style="text-align: center;"><i>동축 케이블 기반 연결에만 적용됩니다.</i></p> <p>어댑터와 링크 대상이 자동 협상 모드로 구성되어 있는지 확인합니다.</p> <p>스위치의 운영 체제가 최신 버전이며 스위치가 올바른 IEEE 표준과 호환되는지 확인합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.3ad 호환(동축에서의 기가비트)</li> <li>• IEEE 802.3an 호환(동축에서의 10기가비트)</li> </ul>
장치가 예상 속도에서 연결되지 않습니다.	<p>기가비트 마스터/슬레이브 모드는 인텔 어댑터와 해당 링크 파트너에서 모두에서 강제로 "마스터" 모드로 설정됩니다.</p>
분명한 이유 없이 어댑터의 작동이 멈춥니다.	<p>"어댑터 테스트"에 설명된 대로 어댑터 및 네트워크 테스트를 실행합니다.</p>
링크 표시등이 꺼져 있습니다.	<p>"어댑터 테스트"에 설명된 대로 어댑터 및 네트워크 테스트를 실행합니다.</p> <p>올바른 최신 드라이버가 로드되었는지 확인하십시오.</p> <p>링크 대상이 자동 협상 모드로 구성되어 있는지 또는 어댑터 설정과 일치하도록 구성되어 있는지 확인합니다.</p> <p>스위치가 IEEE 802.3ad와 호환되는지 확인합니다.</p>
링크 표시등은 켜져 있지만 통신이 제대로 진행되지 않습니다.	<p>올바른 최신 드라이버가 로드되었는지 확인하십시오.</p> <p>어댑터와 링크 대상을 모두 자동 검색 모드로 구성하거나 수동으로 같은 속도 및 이중 모드 설정으로 구성해야 합니다.</p> <p> <b>참고:</b> 어댑터와 링크 대상 간의 통신이 제대로 설정되지 않았어도 어댑터의 링크 표시등이 켜질 수 있습니다. 기술적으로 링크 표시등은 반송자 신호가 존재함을 나타내는 것이지 반드시 링크 대상과 제대로 통신할 수 있음을 나타내는 것은 아닙니다. 이는 물리적 계층 작업에서 IEEE 사양을 따르는 예상된 동작입니다.</p>
RX 또는 TX 표시등이 꺼져 있습니다.	<p>네트워크가 유휴 상태에 있을 수 있습니다. 표시등을 모니터링하면서 트래픽을 유발해 봅니다.</p>
진단 유틸리티에서는 어댑터가 "BIOS에 의해 활성화되지 않음"이라고 보고합니다.	<p>PCI BIOS에서 어댑터가 제대로 구성되지 않고 있습니다. PCI / PCI-X / PCI 익스프레스 구성을 확인합니다.</p>

문제	해결
드라이버가 로드될 때 컴퓨터가 정지 상태가 됩니다.	PCI BIOS 인터럽트 설정을 바꿔 봅니다. PCI / PCI-X / PCI 익스프레스 구성을 확인합니다.
10기가비트 AT 서버 어댑터의 Fan Fail LED가 빨간색으로 켜집니다.	팬 냉각 솔루션이 올바르게 작동하지 않습니다. 자세한 사항은 고객 지원 팀에 문의하십시오.
PCI / PCI-X / PCI 익스프레스 구성	<p>운영 체제에서 어댑터를 인식하지 못하거나 어댑터가 올바르게 작동하지 않으면 BIOS 설정을 몇 가지 변경해야 합니다. 어댑터에 문제가 있고 BIOS 설정을 익숙하게 다룰 줄 아는 경우에만 다음을 시도하십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "플러그 앤 플레이" 설정이, 사용 중인 운영체제와 호환되는지 확인하십시오.</li> <li>• 슬롯이 활성화되어 있는지 확인합니다.</li> <li>• 버스 마스터 슬롯에 어댑터를 설치합니다.</li> <li>• 인터럽트를 에지 트리거가 아닌 레벨 트리거로 구성합니다.</li> <li>• 인터럽트 및/또는 메모리 주소를 예약합니다. 이를 통해 여러 버스나 버스 슬롯에서 동일한 인터럽트를 사용하는 것을 방지할 수 있습니다. BIOS의 IRQ 옵션에서 PCI / PCI-X / PCIe를 확인합니다.</li> </ul>

## 복수 어댑터

복수 어댑터 환경을 구성할 때는 컴퓨터에 설치된 모든 인텔 어댑터를 최신 소프트웨어로 업그레이드해야 합니다.

컴퓨터에서 모든 어댑터를 감지하는데 문제가 있으면 다음 사항을 고려해 보십시오.

- 셋 이상의 어댑터에서 WoL(Wake on LAN\*) 기능을 사용하면 WoL 기능이 시스템의 보조 전원 공급 장치를 과도하게 사용하기 때문에 시스템이 부팅되지 않거나 예상치 못한 다른 문제가 발생할 수도 있습니다. 복수 데스크탑/관리 어댑터를 설치할 경우에는 어댑터를 한 번에 하나씩 설치하고 IBAUtil 유틸리티(WAPPSWBOOTAGNT의 ibautil.exe)를 사용하여 WoL 기능이 필요 없는 어댑터의 WoL 기능을 사용하지 않도록 설정하는 것이 좋습니다. 서버 어댑터에서는 WoL 기능이 기본적으로 사용되지 않습니다.
- 인텔 부트 에이전트를 사용하는 어댑터의 경우 각 어댑터의 제한된 시작 메모리 부분을 사용하도록 설정해야 합니다. PXE(Pre-Boot Execution Environment)를 부팅할 필요가 없는 어댑터에서 서비스를 비활성화합니다.

## 기타 성능 문제

최대 속도를 얻기 위해서는 많은 구성요소의 효율성을 극대화해야 합니다. 다음은 이러한 구성요소 중 일부입니다.

- **케이블 품질 및 길이** - 해당 케이블 유형의 권장 최대 길이를 초과하지 마십시오. 길이가 짧을수록 성능은 향상되는 경우가 많습니다. 느슨하거나 손상된 커넥터가 있는지 확인합니다. 꼬이거나 손상된 부분이 있는지 확인합니다.
- **버스 속도 및 트래픽** - PCI 버스 속도는 설치된 PCI 카드 중 가장 느린 속도로 작동합니다. 시스템 속도를 저하시키는 카드가 있는지 확인합니다.
- **프로세서 및 메모리** - 성능 모니터링 프로그램을 확인하여 트래픽이 프로세서 속도, 사용 가능한 메모리 또는 기타 프로세스의 영향을 받고 있는지 확인합니다.
- **전송 프레임 크기** - 전송 프레임 크기를 조정하거나 최대화하여 네트워크 성능을 개선할 수도 있습니다. 운영체제, 스위치, 어댑터에 따라 최대 프레임 크기에 대한 제한이 달라집니다. 사용 중인 OS의 점보 프레임에 대한 설명을 참조하십시오.
- **운영 체제** - 오프로딩, 멀티프로세서 스레딩과 같은 네트워크 기능 구현은 운영 체제 버전에 따라 달라집니다.

## 어댑터 테스트

인텔의 진단 소프트웨어를 사용하면 어댑터를 테스트하여 어댑터 하드웨어, 케이블 또는 네트워크 연결에 문제가 있는지 확인할 수 있습니다.

## Windows에서 테스트

인텔 PROSet에서는 세 가지 진단 테스트를 실행할 수 있습니다.

- 연결 테스트: 이 테스트에서는 DHCP 서버, WINS 서버 및 게이트웨이를 핑(ping)하여 네트워크 연결을 확인합니다.
- 케이블 테스트: 이러한 테스트는 케이블 속성에 대한 정보를 제공합니다.
  - ✎ **참고:** 모든 어댑터에서 케이블 테스트가 지원되지는 않습니다. 케이블 테스트는 케이블 테스트가 지원되는 어댑터에서만 사용할 수 있습니다.
- 하드웨어 테스트: 어댑터가 올바르게 작동하는지 판별합니다.
  - ✎ **참고:** 어댑터가 iSCSI 부트에 구성된 경우 하드웨어를 테스트할 수 없습니다.

이러한 테스트에 액세스하려면 Windows 장치 관리자에서 어댑터를 선택하고 **링크** 탭, **진단**을 차례로 클릭합니다. 진단 창에 각 테스트 유형을 나타내는 탭이 표시됩니다. 원하는 탭을 클릭하여 테스트를 실행하십시오.

테스트 실시 가능 여부는 어댑터 및 운영 체제에 따라 달라집니다. 다음과 같은 경우 테스트를 실시하지 못할 수 있습니다.

- 포트에서 iSCSI 부트가 활성화되어 있습니다.
- 포트에서 FCoE 부트가 활성화되어 있습니다.
- 포트가 관리 포트에 사용되고 있습니다.
- 테스트가 가상 머신에서 실행되고 있습니다.

## Windows PowerShell\*에서 테스트

인텔에서는 어댑터 테스트를 위해 두 개의 [PowerShell cmdlet](#)을 제공합니다.

- Test-IntelNetDiagnostics는 특정 장치에서 특정 테스트 모음을 실행합니다. 자세한 내용은 PowerShell의 Test-IntelNetDiagnostics 도움말을 참조하십시오.
- Test-IntelNetIdentifyAdapter는 특정 장치에서 LED가 깜박이도록 합니다.

## Linux 진단

드라이버는 ethtool 인터페이스를 통해 드라이버를 구성 및 진단하고 통계 정보를 표시합니다. 이 기능을 사용하려면 ethtool 버전 1.6 이상이 필요합니다.

최신 ethtool 버전은 다음 페이지에서 찾을 수 있습니다: <http://sourceforge.net/projects/gkernel>.

- ✎ **참고:** Ethtool 1.6은 제한된 ethtool 옵션 집합만을 지원합니다. 최신 버전으로 ethtool을 업그레이드하면 전체 ethtool 기능 집합이 지원됩니다.

## 응답기 테스트

인텔 어댑터는 같은 네트워크 상의 다른 이더넷 어댑터에 테스트 메시지를 보낼 수 있습니다. 이 테스트는 [고객 지원 센터](#)에서 다운로드한 diags.exe 유틸리티를 통해 DOS에서 사용할 수 있습니다.

## Windows\* 이벤트 로그

### Windows 이벤트 로그 서비스 이름

인텔® 이더넷 컨트롤러	NDIS 드라이버 파일 이름	Windows 이벤트 로그 서비스 이름
I350	E1r*.sys	e1repress
I354	E1s*.sys	e1sexpress
X520	lxn*.sys	ixgbn

인텔® 이더넷 컨트롤러	NDIS 드라이버 파일 이름	Windows 이벤트 로그 서비스 이름
X540	lxt*.sys	ixgbt
X550	lxs*.sys	ixgbs
710 시리즈	l40ea*.sys	i40ea

## 인텔® 네트워크 어댑터 메시지

다음은 인텔® 이더넷 어댑터에 대해 Windows 이벤트 로그에 나타나는 사용자 정의 이벤트 메시지 목록입니다.

이벤트 ID	메시지	심각도
6	PROBLEM: Unable to allocate the map registers necessary for operation. ACTION: Reduce the number of transmit descriptors and restart.	오류
7	PROBLEM: Could not assign an interrupt for the network adapter. ACTION: Try a different PCIe slot. ACTION: Install the latest driver from <a href="http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm">http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm</a> .	오류
23	PROBLEM: The EEPROM on the network adapter may be corrupt. ACTION: Visit the support web site at <a href="http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm">http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm</a> .	오류
24	PROBLEM: Unable to start the network adapter. ACTION: Install the latest driver from <a href="http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm">http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm</a> .	오류
25	PROBLEM: The MAC address on the network adapter is invalid. ACTION: Visit <a href="http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm">http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm</a> for assistance.	오류
27	Network link has been disconnected.	경고
30	PROBLEM: The network adapter is configured for auto-negotiation but the link partner is not. This may result in a duplex mismatch. ACTION: Configure the link partner for auto-negotiation.	경고
31	네트워크 연결이 10Gbps 전이중으로 설정되었습니다.	정보
32	네트워크 연결이 1Gbps 전이중으로 설정되었습니다.	정보
33	네트워크 연결이 100Mbps 전이중으로 설정되었습니다.	정보
34	네트워크 연결이 100Mbps 반이중으로 설정되었습니다.	정보
35	네트워크 연결이 10Mbps 전이중으로 설정되었습니다.	정보
36	네트워크 연결이 10Mbps 반이중으로 설정되었습니다.	정보
37	PROBLEM: PCI Express bandwidth available for this adapter is not sufficient for optimal performance. ACTION: Move the adapter to a x8 PCI Express slot.	경고
40	Intel Smart Speed has downgraded the link speed from the maximum advertised.	정보

이벤트 ID	메시지	심각도
41	The network adapter driver has been stopped.	정보
42	The network adapter driver has been started.	정보
43	PROBLEM: Could not allocate shared memory necessary for operation. ACTION: Reduce the number of transmit and receive descriptors, then restart.	오류
44	PROBLEM: Could not allocate memory necessary for operation. ACTION: Reduce the number of transmit and receive descriptors, then restart.	오류
45	PROBLEM: Could not allocate a resource pool necessary for operation. ACTION: Reduce the number of transmit and receive descriptors, then restart.	오류
46	PROBLEM: Could not initialize scatter-gather DMA resources necessary for operation. ACTION: Reduce the number of transmit descriptors and restart.	오류
47	PROBLEM: Could not map the network adapter flash. ACTION: Install the latest driver from <a href="http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm">http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm</a> . ACTION: Try another slot.	오류
48	PROBLEM: The fan on the network adapter has failed. ACTION: Power off the machine and replace the network adapter.	오류
49	PROBLEM: The driver was unable to load due to an unsupported SFP+ module installed in the adapter. ACTION: Replace the module. ACTION: Install the latest driver from <a href="http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm">http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm</a> .	오류
50	PROBLEM: The network adapter has been stopped because it has overheated. ACTION: Restart the computer. If the problem persists, power off the computer and replace the network adapter.	오류
51	PROBLEM: The network adapter link speed was downshifted because it overheated.	오류
52	PROBLEM: The network adapter has been stopped because it has overheated.	오류
53	Jumbo Frames cannot be configured when MACSec is enabled.	정보
54	PROBLEM: A malicious VF driver has been detected.	경고
56	네트워크 어댑터가 제거되어 네트워크 드라이버가 중지되었습니다.	정보
58	네트워크 연결이 25Gbps 전이중으로 설정되었습니다.	정보
60	네트워크 연결이 50Gbps 전이중으로 설정되었습니다.	정보
61	네트워크 연결이 20Gbps 전이중으로 설정되었습니다.	정보

이벤트 ID	메시지	심각도
64	이 네트워크 어댑터의 etrack ID:	정보
65	PROBLEM: PCI Express bandwidth available for this adapter is not sufficient for optimal performance. 조치: 어댑터를 3세대 x4 PCI Express 슬롯으로 옮기십시오.	경고
66	PROBLEM: PCI Express bandwidth available for this adapter is not sufficient for optimal performance. 조치: 어댑터를 3세대 x8 PCI Express 슬롯으로 옮기십시오.	경고
67	파티션이 10Gbps 미만의 연결 속도를 감지했습니다.	경고
68	NVM 이미지가 장치 드라이버보다 새 버전이므로 해당 드라이버가 중지되었습니다. 최신 버전의 네트워크 드라이버를 설치해야 합니다.	오류
69	장치 드라이버가 예상보다 더 새로운 버전의 NVM 이미지를 감지했습니다. 최신 버전의 네트워크 드라이버를 설치하십시오.	경고
70	장치 드라이버가 예상보다 오래 된 버전의 NVM 이미지를 감지했습니다. NVM 이미지를 업데이트하십시오.	정보
71	지원되지 않는 모듈 유형이 감지되어 드라이버를 로드하지 못했습니다.	오류
72	문제점: 어댑터가 MSI-X 인터럽트 리소스를 제공하지 않았으므로 드라이버를 로드하지 못했습니다. 조치: 어댑터를 다른 슬롯 또는 플랫폼으로 옮기십시오.	오류
73	이 장치가 가상 연결 모드에서 작동 중이므로 '속도 및 이중'과 '흐름 제어' 사용자 설정을 변경할 수 없습니다.	정보

## 인텔 고급 네트워크 서비스 메시지

다음은 Windows 이벤트 로그에 나타나는 중간 드라이버 사용자 정의 이벤트 메시지 목록입니다.

이벤트 ID	메시지	심각도
2	Unable to allocate required resources. Free some memory resources and restart.	오류
3	Unable to read required registry parameters. To resolve, remove the adapter team and then create a new team.	오류
4	Unable to bind to physical adapter. To resolve, remove the adapter team and then create a new team.	오류
5	Unable to initialize an adapter team. To resolve, remove the adapter team and then create a new team.	오류
6	Primary Adapter is initialized: <member description>	정보
7	Adapter is initialized: <member description>	정보
8	Team #<team ID>: Team is initialized.	정보
9	Team #<ID>: Virtual Adapter for <VLAN name> [VID=<VLAN ID>] initialized.	정보

이벤트 ID	메시지	심각도
10	Current Primary Adapter is switching from: <member description>	정보
11	Adapter link down: <member description>	경고
12	Secondary Adapter took over: <member description>	정보
13	The <member description> has been deactivated from the team.	경고
14	Secondary Adapter has rejoined the Team: <member description>	정보
15	Adapter link up: <member description>	정보
16	Team #<ID>: The last adapter has lost link. Network connection has been lost.	오류
17	Team #<ID>: An adapter has re-established link. Network connection has been restored.	정보
18	Preferred primary adapter has been detected: <member description>	정보
19	Preferred secondary adapter has been detected: <member description>	정보
20	Preferred primary adapter took over: <member description>	정보
21	Preferred secondary adapter took over: <member description>	정보
22	기본 어댑터<member description>에서 프로브를 감지하지 못합니다. 가능한 원인: 팀이 분할되어 있습니다.	경고
23	Team #<ID>: A Virtual Adapter failed to initialize.	오류
32	장치 <member description>의 어댑터에서 잘못된 루프백 상황이 발생했습니다. 구성을 검사하여 팀에 있는 모든 어댑터가 802.3ad 준수 스위치 포트에 연결되어 있는지 확인하십시오.	경고
35	Initializing Team #<ID> with <missing #> missing adapters. Check the configuration to verify that all the adapters are present and functioning.	경고
37	Virtual adapter for <VLAN name> [VID=<VLAN ID>] removed from team #<team ID>.	정보
38	Adapter removed from team #<ID>.	정보
39	You may not be able to change the virtual adapter settings. To resolve, reload the driver.	경고
40	Virtual adapter unload process may have not completed successfully. Driver may not be unloaded. To resolve, reboot the system.	경고

## 인텔 DCB 메시지

다음은 Windows 이벤트 로그에 나타나는 중간 드라이버 사용자 정의 이벤트 메시지 목록입니다.

이벤트 ID	메시지	심각도
256	서비스 디버그 문자열	정보
257	장치에서 향상된 전송 선택 기능이 활성화되었습니다.	정보



이벤트 ID	메시지	심각도
258	장치에서 향상된 전송 선택 기능이 비활성화되었습니다.	정보
259	장치에서 우선순위 흐름 제어 기능이 활성화되었습니다.	정보
260	장치에서 우선순위 흐름 제어 기능이 비활성화되었습니다.	정보
261	장치의 향상된 전송 선택 기능이 작동 가능 상태로 변경되었습니다.	정보
262	장치의 우선순위 흐름 제어 기능이 작동 가능 상태로 변경되었습니다.	정보
263	장치의 애플리케이션 기능이 작동 가능 상태로 변경되었습니다.	정보
264	장치의 애플리케이션 기능이 비활성화되었습니다.	정보
265	장치의 애플리케이션 기능이 활성화되었습니다.	정보
269	장치의 논리 링크 기능이 작동 가능 상태로 변경되었습니다.	정보
270	장치의 논리 링크 기능이 비활성화되었습니다.	정보
271	장치의 논리 링크 기능이 활성화되었습니다.	정보
768	시작 중 서비스 오류가 발생했습니다.	오류
770	설치 중 서비스 핸들러 오류가 발생했습니다.	오류
771	서비스가 충분한 메모리를 할당할 수 없습니다.	오류
772	서비스가 네트워크 어댑터를 사용할 수 없습니다.	오류
773	서비스가 구성을 거부했습니다. 전송 대역폭 그룹의 합계가 유효하지 않습니다.	오류
774	서비스가 구성을 거부했습니다. 수신 대역폭 그룹의 합계가 유효하지 않습니다.	오류
775	서비스가 구성을 거부했습니다. 전송 대역폭 그룹 인덱스가 유효하지 않습니다.	오류
776	서비스가 구성을 거부했습니다. 수신 대역폭 그룹 인덱스가 유효하지 않습니다.	오류
777	서비스가 구성을 거부했습니다. 전송 트래픽 클래스에 대한 링크 스트릭트와 비제로 대역폭이 동시에 존재합니다.	오류
778	서비스가 구성을 거부했습니다. 수신 트래픽 클래스에 대한 링크 스트릭트와 비제로 대역폭이 동시에 존재합니다.	오류
779	서비스가 구성을 거부했습니다. 전송 트래픽 클래스에 대한 제로 대역폭이 존재합니다.	오류
780	서비스가 구성을 거부했습니다. 수신 트래픽 클래스에 대한 제로 대역폭이 존재합니다.	오류
781	서비스가 구성을 거부했습니다. 전송 대역폭 그룹에 대한 링크 스트릭트와 비제로 대역폭이 동시에 존재합니다.	오류
782	서비스가 구성을 거부했습니다. 수신 대역폭 그룹에 대한 링크 스트릭트와 비제로 대역폭이 동시에 존재합니다.	오류
783	서비스가 구성을 거부했습니다. 대역폭 그룹의 전송 대역폭 합계가	오류

이벤트 ID	메시지	심각도
	유효하지 않습니다.	
784	서비스가 구성을 거부했습니다. 대역폭 그룹의 수신 대역폭 합계가 유효하지 않습니다.	오류
785	필요한 WMI 서비스를 구성할 수 없습니다.	오류
786	전송 상태 시스템 오류가 발생했습니다.	오류
787	수신 상태 시스템 오류가 발생했습니다.	오류
789	LLDP 프로토콜 드라이버에 대한 서비스 연결이 실패했습니다.	오류
790	장치의 향상된 전송 선택 기능이 작동 불능 상태로 변경되었습니다.	오류
791	장치의 우선순위 흐름 제어 기능이 작동 불능 상태로 변경되었습니다.	오류
792	장치의 애플리케이션 기능이 작동 불능 상태로 변경되었습니다.	오류
793	서비스가 구성을 거부했습니다. 여러 개의 링크 스트릭트 대역폭 그룹이 발견되었습니다.	오류
794	장치의 논리 링크 기능이 작동 불능 상태로 변경되었습니다.	오류
795	장치를 열지 못했습니다.	오류
796	네트워크 어댑터의 DCB 설정이 유효하지 않습니다.	오류
797	네트워크 어댑터의 DCB 설정이 유효하지 않습니다- AppSelector.	오류
798	최적화되지 않은 네트워크 어댑터 드라이버 구성 요소가 발견되었습니다. 네트워크 어댑터 드라이버 버전 3.5 이상을 설치하십시오.	오류

## 인텔 iSCSI DCB 메시지

다음은 Windows 이벤트 로그에 나타나는 중간 드라이버 사용자 정의 이벤트 메시지 목록입니다.

이벤트 ID	메시지	심각도
4352	서비스 디버그 문자열:	정보
4353	iSCSI DCB 에이전트가 iSCSI 트래픽용 QOS 필터를 추가했습니다.	정보
4354	iSCSI DCB 에이전트가 iSCSI 트래픽용 QOS 필터를 제거했습니다.	정보
4355	iSCSI DCB 에이전트가 iSCSI 트래픽용 QOS 필터를 수정했습니다.	정보
4356	QOS 서비스가 iSCSI DCB 에이전트에 iSCSI DCB 어댑터가 닫혔다고 알렸습니다.	정보
4357	iSCSI DCB 트래픽에 대해 우선순위 흐름 제어 및 애플리케이션 사용자 우선순위가 구성되었습니다.	정보
4358	iSCSI DCB 트래픽용으로 구성된 팀의 모든 구성원이 유효한 DCB 구성을 갖습니다.	정보
8704	iSCSI DCB 트래픽용으로 구성된 팀의 일부 구성원이 유효하지 않은 DCB 구성을 갖습니다.	경고
13056	시작 중 서비스 오류가 발생했습니다.	오류

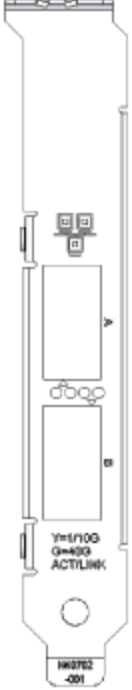
이벤트 ID	메시지	심각도
13057	설치 중 서비스 핸들러 오류가 발생했습니다.	오류
13058	트래픽 제어 인터페이스에서 오류를 반환했습니다.	오류
13059	서비스가 충분한 메모리를 할당할 수 없습니다.	오류
13060	iSCSI DCB 에이전트가 iSCSI 트래픽용 QOS 필터를 추가할 수 없습니다.	오류
13061	QOS 서비스가 iSCSI DCB 에이전트에 iSCSI DCB 어댑터에 대한 모든 QOS 필터가 제거되었다고 알렸습니다.	오류
13062	iSCSI DCB 트래픽에 대해 애플리케이션 사용자 우선순위 또는 우선 순위 흐름 제어가 잘못 구성되었습니다.	오류
13063	iSCSI DCB 트래픽에 대해 우선순위 흐름 제어 TLV가 작동 불능 상태입니다.	오류
13064	iSCSI DCB 트래픽에 대해 애플리케이션 TLV가 작동 불능 상태입니다.	오류
13065	지원되지 않는 운영 체제가 발견되었습니다.	오류
13066	iSCSI DCB 트래픽용으로 구성된 팀의 어떤 구성원도 유효한 DCB 구성을 가지고 있지 않습니다.	오류

## 표시등

인텔 서버 및 데스크탑 네트워크 어댑터에는 어댑터 보드의 활동 및 상태를 나타내는 표시등이 어댑터 백플레이트에 있습니다. 다음 표는 각 어댑터 보드에 대한 표시등의 가능한 상태에 대한 의미를 정의합니다.


### 이중 포트 QSFP+ 어댑터

인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

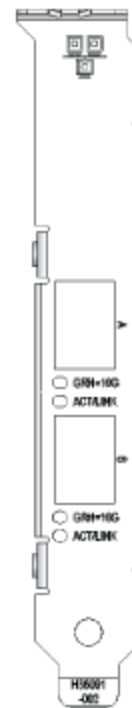
	레이블	표시	설명
	ACT/LNK	초록색	40Gb에서 링크됨
		깜박이는 커짐/꺼짐	데이터 전송 또는 수신 중
		해제	연결되어 있지 않습니다.

## 이중 포트 SFP/SFP+ 어댑터

인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

	레이블	표시	설명
	GRN 25G	초록색	25Gb에서 링크됨
		노란색	10Gb 또는 1Gb에서 링크됨
	ACT/LNK	깜박이는 켜짐/꺼짐	데이터 전송 또는 수신 중
해제		연결되어 있지 않습니다.	

인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

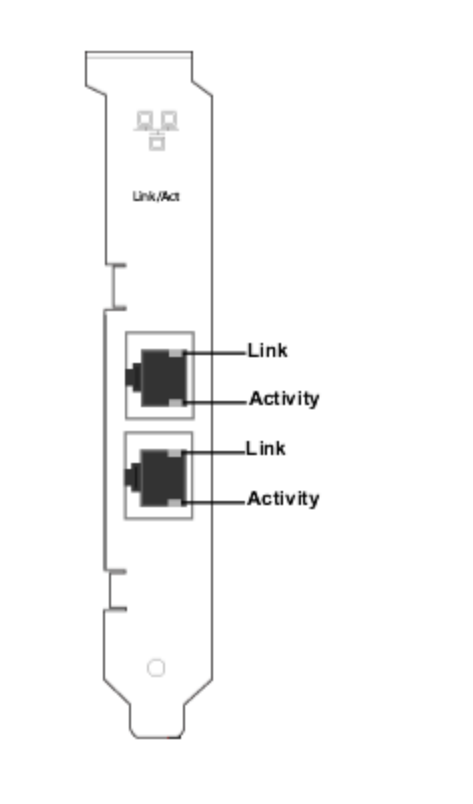
	레이블	표시	설명
	LNK	초록색	10Gb에서 링크됨
		노란색	1Gb에서 링크됨
	ACT	깜박이는 켜짐/꺼짐	데이터 전송 또는 수신 중
해제		연결되어 있지 않습니다.	

인텔® 10G 2P X520 어댑터에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

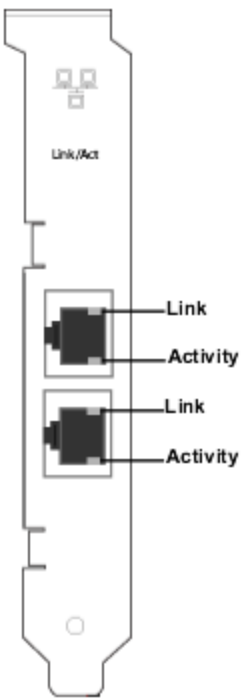
	레이블	표시	설명
	GRN 10G (A 또는 B): 녹색	켜짐	LAN에 연결되어 있습니다.
		해제	LAN에 연결되어 있지 않습니다.
	ACT/LNK (A 또는 B): 녹색	깜박이는 켜짐/꺼짐	데이터 전송 또는 수신 중
		해제	연결되어 있지 않습니다.

### 이중 포트 구리 케이블 어댑터

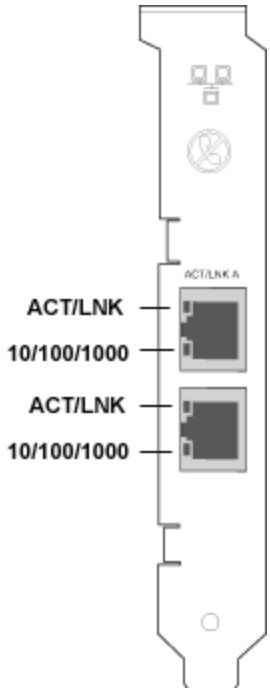
인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

	레이블	표시	설명
	링크	초록색	10Gb에서 링크됨
		노란색	1Gb에서 링크됨
		해제	100Mbps에서 링크됨
	활동	깜박이는 켜짐/꺼짐	데이터 전송 또는 수신 중
		해제	연결되어 있지 않습니다.

인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

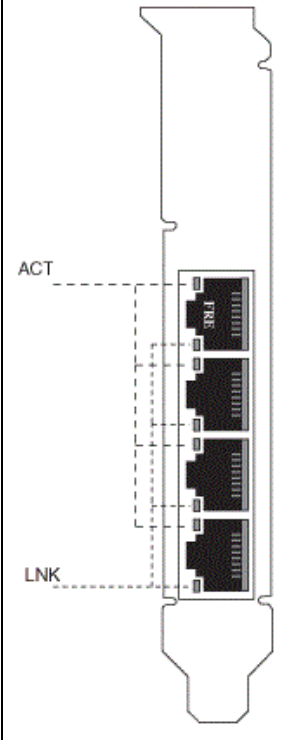
	레이블	표시	설명
	링크	초록색	10Gb에서 링크됨
		노란색	1Gb에서 링크됨
		해제	연결되어 있지 않습니다.
	활동	깜박이는 켜짐/꺼짐	데이터 전송 또는 수신 중
		해제	연결되어 있지 않습니다.

인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

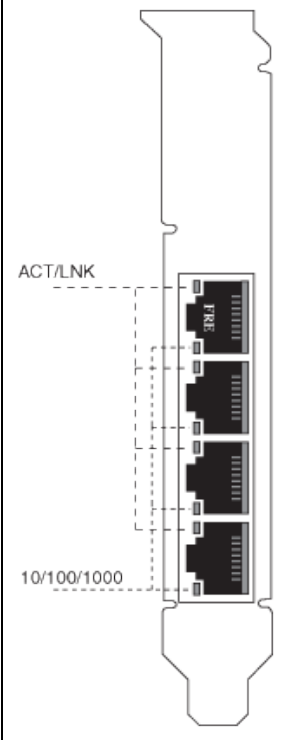
	레이블	표시	설명
	ACT/LNK	초록색 표시등 켜짐	어댑터가 올바른 링크 대상에 연결되었습니다.
		초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
		해제	연결되어 있지 않습니다.
	10/100/1000	해제	10 Mbps
		초록색	100 Mbps
		노란색	1000 Mbps
주황색 깜박임		식별. 깜박임을 제어하려면 인텔 PROSet의 "Identify Adapter" 단추를 사용하십시오. 자세한 내용은 인텔 PROSet 도움말을 참조하십시오.	

## 사중 포트 구리 케이블 어댑터

인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710 및 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

	레이블	표시	설명
	ACT	초록색 표시등 켜짐	어댑터가 올바른 링크 대상에 연결되었습니다.
		초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
		해제	연결되어 있지 않습니다.
	LNK	초록색	10 Gbps
		노란색	1 Gbps
해제		100 Mbps	

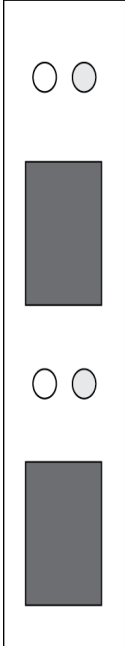
인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

	레이블	표시	설명
	ACT/LNK	초록색 표시등 켜짐	어댑터가 올바른 링크 대상에 연결되었습니다.
		초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
		해제	연결되어 있지 않습니다.
	10/100/1000	초록색	100 Mbps
		노란색	1000 Mbps
		주황색 깜박임	식별. 깜박임을 제어하려면 인텔® PROSet의 "어댑터 식별" 단추를 사용하십시오. 자세한 내용은 인텔 PROSet 도움말을 참조하십시오.
해제		10 Mbps	

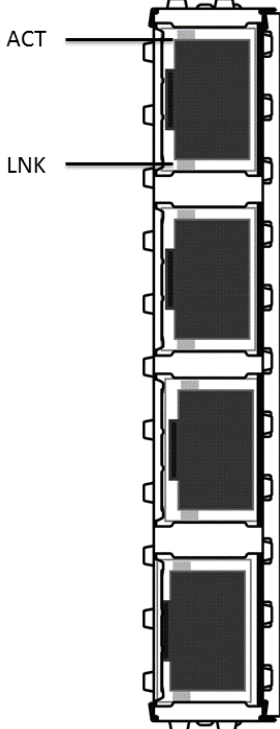


## rNDC(랙 네트워크 자매 카드)

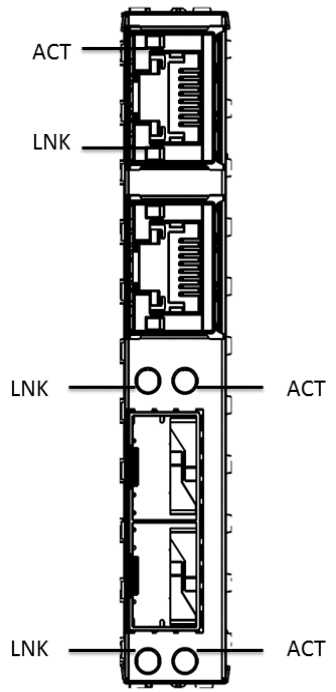
인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

	레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)		초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제		연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)		초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제		활동이 없습니다.

인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC, 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC, 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC, 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC, 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC 및 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

	레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)		초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
		노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제		연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)		초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제		활동이 없습니다.

인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC, 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC, 인텔® 이더넷 기가비트 4P x710/I350 rNDC, 및 인텔® 10G 4P X710/I350 rNDC에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

	레이블	표시	설명
LNK	LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
LNK		노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
LNK		해제	연결되어 있지 않습니다.
LNK	ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
LNK		해제	활동이 없습니다.

## 알려진 문제



참고: [알려진 iSCSI 문제](#)와 [알려진 FCoE 문제](#)는 각각 본 설명서의 별도 섹션에서 확인할 수 있습니다.

### X550 기반 장치에서 v18.0.x 이전으로 펌웨어 다운그레이드가 실패함

X550 기반 장치에서 펌웨어를 버전 18.0.x 이전으로 다운그레이드되지 않고 NVM 및 옵션 ROM 버전 호환성 문제가 발생할 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 최신 펌웨어 버전으로 업데이트하십시오.

### FW 17.5.0을 사용하는 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터의 모듈을 업데이트할 경우 오류가 발생함

FW DUP(Dell EMC 업데이트 패키지) v17.5.0을 사용하여 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터의 펌웨어를 다운그레이드하는 경우, DUP에서 "모듈을 업데이트하던 중 오류가 발생했습니다"라고 보고할 수 있습니다. 이 오류 메시지는 무시하십시오. FW는 성공적으로 다운그레이드된 것입니다.

### POST 동안 "모듈이 열 요구 사항을 충족하지 않기 때문에 이 장치에서 Rx/Tx가 비활성화되었습니다" 오류

이 오류는 해당 장치에 대한 열 요구 사항을 충족하지 않는 X710 기반 장치에 모듈을 설치하면 발생합니다. 이 문제를 해결하려면 장치의 열 요구 사항을 충족하는 모듈을 설치하십시오. 이 문서의 "[SFP+ 및 QSFP+ 장치](#)" 섹션을 참조하십시오.

### POST 동안 "지원되지 않는 SFP+ 모듈 유형이 발견되었기 때문에 이 장치에서 Rx/Tx가 비활성화되었습니다" 오류

이 오류는 X710/XL710 기반 장치에 지원되지 않는 모듈을 설치하면 발생합니다. 이 장치에서 트래픽을 전송하거나 수신할 수 없습니다. 이 문제를 해결하려면 지원되는 모듈을 설치하십시오. 이 문서의 "[SFP+ 및 QSFP+ 장치](#)" 섹션을 참조하십시오.

### VMWare ESX에서 가상 기능 포트가 누락됨

동일한 장치에서 NPar과 SR-IOV를 모두 활성화하면 lspci에 활성화 및 표시되는 가상 기능의 개수가 8개 이하가 될 수 있습니다. ESX는 장치당 가상 기능의 개수를 8로 제한합니다. 또한, ESXi 제약 사항으로 인해 요청된 가상 기능의 개수보다 생성된 가상 기능의 개수가 적을 수 있습니다. 자세한 내용은 ESXi 설명서를 참조하십시오.

<http://pubs.vmware.com/>

### 비활성화 상태의 포트에서 빈번하게 발생하는 LLDP 패킷으로 인해 데이터 패킷이 손실됨

여러 포트가 액티브/패시브 구성의 팀으로 구성되었거나 본드로 구성된 경우(예: 스위치 내결함성 팀, 모드 1 본드 등), 비활성화 상태의 포트가 빈번하게 LLDP 패킷을 전송하여 데이터 패킷 손실이 발생할 수 있습니다. 이 문제는 Microsoft Windows 운영 체제에서 인텔 ANS 팀이 구성되어 있거나 Linux 시스템에서 채널 본드가 구성되어 있는 경우 발생할 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 포트 중 하나를 기본 포트로 설정합니다.

### Windows 장치 관리자의 가상 머신에서 코드 10 노란색 느낌표 오류 발생

Microsoft Windows Server 2016을 실행 중인 시스템에서 또는 Microsoft Windows Server 2016이나 Windows Server 2012 R2를 실행 중인 가상 머신 내부에서 Windows 장치 관리자를 확인하면 인텔 이더넷 연결에 코드 10 노란색 느낌표가 있을 수 있습니다. Microsoft KB3192366 및 KB3176936이 포함된 누적 업데이트를 설치하면 문제가 해결됩니다.

## 반이중 10/100 네트워크에서 삭제된 수신 패킷

반이중 10 또는 100Mbps에서 실행되고 TCP 세그먼트 오프로드(TSO)가 활성화된 인텔 PCI 익스프레스 어댑터가 설치된 경우 때때로 삭제된 수신 패킷을 확인할 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 TSO를 비활성화하거나 네트워크가 전이중 또는 1Gbps에서 실행되도록 업데이트하십시오.

## 핫 교체 후 처리량 감소

인텔기가비트 어댑터를 과도하게 사용하고 핫 스왑되는 경우 처리량이 크게 감소할 수 있습니다. 이는 핫 플러그 소프트웨어의 PCI 속성 구성으로 인한 것일 수 있습니다. 이러한 경우에는 시스템을 다시 시작하면 처리량이 복원됩니다.

## CPU 사용량이 예상보다 많음

RSS 대기열을 4보다 큰 값으로 설정하는 방법은 프로세서가 여러 개인 대형 서버에만 권장됩니다. 4보다 큰 값은 CPU 사용량을 허용되지 않는 수준으로 증가시키며 시스템 성능에 다른 부정적인 영향을 줄 수 있습니다.

## 지원되는 SFP 또는 SFP+ 모듈을 시스템이 인식하지 않음

지원되지 않는 모듈을 설치하려는 경우, 모듈 지원 여부에 관계 없이 포트가 후속 모듈을 더 이상 설치하지 않을 수 있습니다. 해당 포트는 Windows 장치 관리자에서 노란색 느낌표로 표시되며 이 문제가 발생하면 시스템 로그에 이벤트 ID 49(지원되지 않는 모듈)가 추가됩니다. 이 문제를 해결하려면 시스템 전원을 완전히 꺼야 합니다.

## 알려진 Windows 문제

### 즉시 사용 가능한 드라이버가 웹 콘솔 앱 및 기능을 통해 제거되지 않음

Microsoft\* Windows\* 2016 웹 콘솔 앱 및 기능 메뉴를 사용하여 즉시 사용 가능한 드라이버를 제거할 수 없습니다. 대신 Windows 제어판에서 프로그램 및 기능 선택을 사용하십시오.

### 포트가 Lifecycle Controller : 네트워크 설정에서 누락됨

포트가 iSCSI 부트 또는 FCoE 부트용으로 구성되어 있고 부트 대상에 성공적으로 연결된 경우, Lifecycle Controller의 포트 설정을 수정할 수 없습니다.

### 드라이버와 유틸리티 설치 및 업그레이드 절차

인텔은 네트워크 연결을 통한 드라이버 및 인텔® PROSet 소프트웨어 설치 또는 업그레이드를 권장하지 않습니다. 대신 각 시스템에서 드라이버와 유틸리티를 설치 또는 업그레이드하십시오. 드라이버와 유틸리티를 설치 또는 업그레이드하려면 사용 설명서의 지침을 따르십시오.

### 트래픽 실행 시 고급 속성 설정이 변경됨

네트워크 로드가 큰 경우에는 인텔® PROSet의 고급 속성 탭에서 매개변수를 수정해서는 안 됩니다. 변경 사항을 적용하려면 시스템을 재부팅해야 합니다.

### Microsoft Hyper-V 환경에서 NPAR 파티션에 연결된 가상 머신은 서로 통신하지 않음

Microsoft Hyper-V 환경에서 NPAR이 포트에 활성화되어 있고 가상 머신(VM)이 포트의 파티션에 연결되어 있는 경우, VM은 서로 통신하지 못할 수 있습니다. Hyper-V 내의 가상 스위치에서 물리 포트로 패킷을 전송하는데, 물리 포트에서는 포트에 연결된 스위치로 패킷을 보내기 때문에 이러한 현상이 발생합니다. 물리 스위치는 반사 릴레이(또는 헤어핀 모드)에 대해 구성되어 있지 않을 수 있으므로 수신한 패킷의 발신지와 동일한 연결로 패킷을 돌려 보내지 못할 수 있습니다. 포트를 Virtual Ethernet Port Aggregator(VEPA) 집계 가능 스위치에 연결하면 문제가 해결됩니다.

## Microsoft Hyper-V 기능을 구성하기 전에 Dell EMC Update Package에서 인텔 드라이버를 설치해야 합니다.

Microsoft\* Hyper-V 기능을 구성하기 전에 인텔® NIC 드라이버를 Dell EMC 업데이트 패키지로 설치해야 합니다. 인텔® NIC 드라이버를 설치하기 위해 Dell EMC 업데이트 패키지를 실행하기 전에 인텔® X710 장치의 지원되지 않는 NIC 파티션에 Microsoft\* Hyper-V 기능이 구성되어 있는 경우 드라이버 설치가 완료되지 않을 수 있습니다. 복구하려면 Microsoft\* Hyper-V를 제거하고 '프로그램 및 기능'에서 '인텔® 네트워크 연결'을 제거한 다음 Dell EMC 업데이트 패키지를 실행하여 인텔® NIC 드라이버를 설치해야 합니다.

## 가상 머신의 Microsoft Windows Server 2012 R2 시스템 연결 해제

VMQ가 활성화된 Microsoft Windows Server 2012 R2 시스템에서 BaseRssProcessor 설정을 변경한 후 Microsoft Hyper-V를 설치하고 가상 머신을 하나 이상 만든 경우 가상 머신의 연결이 끊길 수 있습니다. Windows RT 8.1, Windows 8.1, Windows Server 2012 R2(2919355)용 2014년 4월 업데이트 롤업과 핫픽스 3031598을 설치하면 문제가 해결됩니다. 자세한 내용은 <http://support2.microsoft.com/kb/2919355> 및 <http://support2.microsoft.com/kb/3031598>을 참조하십시오.

## 이벤트 로그에 불완전한 브랜딩 문자열이 표시됨

일부 브랜딩 문자열이 너무 길어서 이벤트 로그에 완전히 표시되지 않습니다. 이 경우 브랜딩 문자열이 잘리고 포트의 PCI 버스/장치/기능이 문자열에 추가됩니다. 예: 인텔(R) 이더넷 컨버전스형 네트워크 어... [129,0,1].

## DCB QoS 및 우선순위 흐름 제어가 정상적으로 작동하지 않음

Microsoft의 DCB(데이터 센터 브리징) 구현을 사용하여 QoS와 PFC(우선순위 흐름 제어)를 구성하는 경우, 트래픽 클래스당 실제 트래픽 흐름 분리가 구성과 일치하지 않을 수 있으며, PFC로 인해 트래픽이 정상적으로 중지되지 않을 수 있습니다. 하나의 트래픽 클래스에 둘 이상의 우선순위를 매핑한 경우에는 하나의 우선순위만 남기고 나머지를 비활성화하면 문제가 해결될 수 있습니다. 또한, 인텔의 DCB 구현을 설치하면 문제가 해결됩니다. 이 문제는 Microsoft Windows Server 2012 R2에 영향을 줍니다.

## 점보 프레임 설정을 변경한 다음 링크 손실이 발생함

Microsoft Windows Server 2012 R2 Hyper-V 가상 머신의 게스트 파티션 내에서 인텔® X540 기반 이더넷 장치 또는 관련 Hyper-V NetAdapter의 점보 프레임 고급 설정을 변경한 경우 링크 손실이 발생할 수 있습니다. 다른 고급 설정을 변경하면 문제가 해결됩니다.

## 재부팅하기 전에는 가상 머신 대기열이 할당되지 않음

인텔® 이더넷 기가비트 서버 어댑터가 설치된 Microsoft Windows Server 2012 R2 시스템에 Hyper-V를 설치하고 VM 스위치를 생성하면 시스템이 재부팅되기 전까지 가상 머신 대기열(VMQ)이 할당되지 않습니다. 가상 머신은 기본 대기열로 트래픽을 송수신할 수 있으나, 시스템이 재부팅되기 전까지는 VMQ가 사용되지 않습니다.

## 이벤트 로그의 응용 프로그램 오류 이벤트 ID 789, 790 및 791

DCB(데이터 센터 브리징)가 활성화되어 있고 활성화된 포트의 링크가 끊기면 다음 세 가지 이벤트가 이벤트 로그에 기록될 수 있습니다.

- 이벤트 ID 789: 장치의 향상된 전송 선택 기능이 작동 불능 상태로 변경되었습니다
- 이벤트 ID 790: 장치의 우선순위 흐름 제어 기능이 작동 불능 상태로 변경되었습니다
- 이벤트 ID 791: 장치의 애플리케이션 기능이 작동 불능 상태로 변경되었습니다(FCoE)

이는 DCB 활성화 포트의 링크가 끊긴 경우의 예상되는 동작입니다. DCB는 링크가 다시 설정되는 대로 다시 작동을 시작합니다. 케이블이 분리된 경우, 드라이버 또는 소프트웨어가 업데이트된 경우, 링크 파트너가 중지된 경우 또는 기타 다른 이유로 포트의 링크가 끊길 수 있습니다.

## PROSet 제거 시 Norton AntiVirus 경고 "Malicious script detected(악성 스크립트 감지)"가 나타남

인텔 PROSet 제거 프로세스에서는 Visual Basic 스크립트를 프로세스의 일부로 사용합니다. Norton AntiVirus와 기타 바이러스 스캔 소프트웨어가 이 스크립트를 악성 또는 유해 스크립트로 잘못 표시할 수 있습니다. 스크립트가 실행되면 제거 프로세스가 정상적으로 완료됩니다.

## 예상치 못한 연결 손실

전원 관리 탭에서 "컴퓨터에서 절전을 위해 이 장치를 끄도록 허용" 상자의 선택을 취소하고 시스템을 휴면 모드로 전환하는 경우 휴면 모드를 종료할 때 연결이 끊어질 수 있습니다. 문제를 해결하려면 NIC를 비활성화했다가 다시 활성화해야 합니다. Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet을 설치해도 문제가 해결됩니다.

## 비인텔 팬텀 어댑터를 포함하는 팀에서 VLAN 만들기 실패

비인텔 팬텀 어댑터를 포함하는 팀에서 VLAN을 만들 수 없는 경우에는 장치 관리자를 사용하여 팀을 제거한 다음 팬텀 어댑터가 없는 팀을 다시 만들고 VLAN에 해당 팀을 추가합니다.

## 수신측 배율 조정 값이 비어 있음

팀에 속한 어댑터의 수신측 배율 조정 설정을 변경한 경우, 다음 번에 확인할 때 해당 설정의 값이 비어 있는 것으로 표시될 수 있습니다. 해당 팀의 다른 어댑터에 대해서도 같은 값이 비어 있는 것으로 표시될 수 있습니다. 이러한 상황에서는 어댑터를 해당 팀으로부터 바운딩 해제해야 합니다. 팀을 비활성화한 다음 다시 활성화하면 문제가 해결됩니다.

## RSS 부하 분산 프로파일 고급 설정

"RSS 부하 분산 프로파일" 고급 설정을 "ClosestProcessor"로 설정하면 CPU 사용률이 대폭 줄어들 수 있습니다. 단, 일부 시스템 구성(프로세서 코어보다 이더넷 포트가 더 많은 시스템 등)에서는 "ClosestProcessor" 설정으로 인해 송수신 장애가 유발될 수 있습니다. 해당 설정을 "NUMAScalingStatic"으로 변경하면 문제가 해결됩니다.

## Windows 장치 관리자 속성 시트를 열 때 시간이 지나치게 오래 걸림

Windows 장치 관리자 속성 시트를 여는 데는 60초 이상이 소요될 수 있습니다. 드라이버에서 인텔 이더넷 장치를 모두 검색하고 초기화한 다음에야 속성 시트를 열 수 있기 때문입니다. 해당 데이터는 캐시되므로 이후에 속성 시트를 열 때는 보통 시간이 단축됩니다.

## 알려진 Linux 문제

HeaderDataSplit은 82599 기반 어댑터에서 지원되지 않습니다.

## 여러 배포에서 드라이버 구성

시스템을 시작할 때 올바르게 로드되도록 네트워크 드라이버를 구성(0=레거시, 1=MSI, 2=MSI-X)할 수 있는지 여부는 어떤 배포판인가에 따라 좌우됩니다. 일반적으로 구성 과정에는 /etc/modules.conf 또는 /etc/modprobe.conf 에 별칭(Alias) 줄을 추가하는 작업과 다른 시스템의 시작 스크립트 및/또는 구성 파일을 편집하는 작업이 포함됩니다. 많은 유명 Linux 배포판은 이러한 것들을 직접 변경할 수 있는 도구와 함께 제공됩니다. 시스템의 네트워크 장치를 구성하는 올바른 방법은 해당 배포 설명서를 참조하십시오.

## Ethtool 및 BootUtil을 사용하여 Linux에서 WOL 활성화

WOL은 기본적으로 비활성화되어 있습니다. Linux 환경에서 WOL은 ethtool을 사용하여 활성화되며, 경우에 따라 BootUtil도 사용해야 할 수 있습니다. BootUtil을 사용하지 않고 ethtool만 사용하는 경우에는 포트 A(포트 0)만 활성화됩니다. ethtool을 사용하여 다른 포트에서 WOL을 활성화하려면 먼저 BootUtil을 사용하여 WOL을 활성화해야 합니다.

## 알려진 전원 관리 문제

### 링크가 연결되어도 시스템이 깨어나지 않음

드라이버 전용 설치 시 'Wake on Link 설정'을 '강제'로 변경하고 'Wake on Magic Packet'과 'Wake on Pattern Match'를 비활성화하면 시스템이 정상적으로 깨어나지 못할 수 있습니다. "Wake on Link"가 정상적으로 작동하려면 전원 관리 탭에서 "이 장치에서 컴퓨터를 깨우도록 허용"이 선택되어 있어야 합니다. 'Wake on Magic Packet'이나 'Wake on Pattern Match'를 활성화해야 할 수도 있습니다.

### 지정된 패킷으로 시스템이 깨어나지 않음

일부 시스템에 퀘드 포트 서버 어댑터가 지정된 패킷으로 깨어나도록 구성되어 있는 경우 깨어나지 않을 수 있습니다. 지정된 패킷으로 깨어나도록 설정하는 데 문제가 발생한 경우 어댑터에서 Magic Packet\*을 사용하도록 구성합니다.

### 전원 관리 옵션을 사용할 수 없거나 누락되어 있음

기본 드라이버만 설치하고 나중에 Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet을 설치한 다음 인텔 PROSet을 제거한 경우에는 어댑터 속성 시트의 전원 관리 탭을 사용할 수 없게 되거나 해당 탭이 전부 누락될 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 인텔 PROSet을 다시 설치해야 합니다.

### 제거된 VLAN으로 인해 시스템이 깨어남

시스템이 대기 상태에 진입했는데 지정된 패킷이 제거된 VLAN의 IP 주소로 전송된 경우, 시스템이 깨어나게 됩니다. 이는 지정된 패킷이 VLAN 필터링을 우회하기 때문에 발생하는 현상입니다.

### 인텔 어댑터가 대기 모드로 전환될 때 연이은 깨우기 신호를 무시함

시스템이 대기 모드로 전환되던 중 시스템의 모드가 완전히 전환되기 전에 깨우기 패킷이 도착하는 경우가 있습니다. 이러한 경우, 시스템에서는 연이은 깨우기 신호를 무시한 채 마우스, 키보드 또는 전원 버튼을 이용한 수동 켜기 입력이 있을 때까지 대기 모드에 머무릅니다.

## 기타 알려진 인텔 10GbE 네트워크 어댑터 문제

### 시스템 H/W 인벤토리(iDRAC)에 임베디드 NIC의 자동 협상이 비활성화되었으나 그 밖의 연결 속도 및 이중 자동 협상은 활성화 상태라고 표시됩니다.

광학 모듈이 PowerEdge-C6320의 인텔® 이더넷 10G X520 LOM에 연결된 경우 시스템 H/W 인벤토리(iDRAC)에 자동 협상이 비활성화되었다고 표시됩니다. 하지만 Windows 장치 관리자 및 HII에는 연결 속도 및 이중 자동 협상이 활성화되었다고 표시됩니다. 이는 LOM에서 10Gbps 또는 1Gbps로 SFP 파트너에 연결할 수 있는 알고리즘이 드라이버에 포함되어 있기 때문입니다. Windows 장치 관리자 및 HII에 보고되기는 하나 실제로 자동 협상은 아닙니다. iDRAC에서는 알고리즘 정보가 없는 장치 펌웨어를 읽기 때문에 자동 협상이 비활성화되었다고 보고합니다.

### ETS 대역폭 할당은 설정과 일치하지 않습니다.

점보 프레임이 10GbE 어댑터에 9K로 설정되었을 경우, 90%/10% ETS 트래픽 분할은 DCB 스위치에 설정이 되어있음에도 불구하고 실제로 특정 포트에 도달할 수 없습니다. ETS가 90%/10% 분할로 설정되었을 경우, 실제 관찰된 분할은 70%/30%일 가능성이 높습니다.

### 점보 프레임이 활성화된 10GbE 장치의 링크 손실

인텔® 10GbE 장치에서 점보 프레임이 활성화된 경우에는 Receive\_Buffers 또는 Transmit\_Buffers를 256 미만으로 낮추어서는 안됩니다. 이러한 경우 링크 손실이 발생합니다.

## 연결 실패 및 가능한 시스템 불안정성

수신측 크기 조정을 지원하는 비인텔 네트워킹 장치를 시스템에 설치한 경우, Microsoft Windows 레지스트리 키워드 "RSSBaseCPU"가 기본값 0x0에서 논리 프로세서를 가리키도록 변경되었을 수 있습니다. 이 키워드가 변경된 경우에는 인텔® 82598 또는 82599 10 기가비트 이더넷 컨트롤러 기반의 장치가 트래픽을 전달하지 않을 수 있습니다. 이 상태에서 드라이버 변경을 시도하면 시스템이 불안정해질 수 있습니다. RSSBaseCpu 값을 0x0 또는 실제 프로세서에 해당하는 값으로 설정하고 시스템을 재부팅하면 문제가 해결됩니다.

## 인텔® 이더넷 X520 기반 장치에서 PFC 중지 프레임이 지속적으로 전송됨

인텔® 이더넷 X520 기반 장치를 스위치 포트에 연결하고 스위치 포트의 DCB 대역폭 설정을 변경한 경우, 인텔® 이더넷 X520 장치가 영구적으로 중지 프레임을 전송하여 트래픽 스톱을 유발하는 한편 기존에 사용 중이던 스토리지 대상과 데이터를 송수신하지 못할 수 있습니다. 이 문제를 해결하려면 X520 포트를 비활성화한 다음 다시 활성화하고 iSCSI 대상 볼륨에 다시 연결합니다. 이 문제를 방지하기 위해 DCB 대역폭 설정을 변경해야 하는 경우 다음 중 하나를 수행합니다.

- DCB 대역폭 설정을 변경하기 전에 먼저 인텔® 이더넷 X520 장치가 포함된 서버의 전원을 끕니다.
- 인텔 X520 기반 장치에 연결된 스위치 포트를 비활성화합니다.
- 인텔 X520 기반 장치를 통과하는 트래픽이 없도록 합니다.

## 인텔® 이더넷 10G 2P/4P X710-k bNDC는 연결되지 않으므로 Windows 장치 관리자에 표시되지 않습니다.

인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC 또는 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC를 Dell EMC PowerEdge M630/M830 블레이드 서버에 설치하고 해당 블레이드를 M1000e 새시에 설치하는 경우 bNDC가 연결되지 않아 Windows 장치 관리자에 노란색 느낌표가 표시되거나 아예 표시되지 않을 수도 있습니다. 이는 1.0 버전의 M1000e 미드프레인에만 적용됩니다.

## 1.0Gbps 전이중 선택 시 10Gbps로 인텔® 이더넷 10G X520 LOM 연결

직접 연결 케이블로 연결할 경우 인텔® 이더넷 10G X520 LOM은 항상 10Gbps로 연결됩니다.

## 인텔 X540-t와 Dell Force10을 모두 수동으로 설정하는 경우 100Mbps 전이중 링크가 연결되지 않음

Force10 구성 요소와 함께 사용하는 X540-t 기반 어댑터가 100Mbps로 실행되려면 양쪽 모두에서 자동 협상이 켜져 있어야 합니다.

## 어댑터 식별을 시도하면 작동 LED는 깜박이고 링크 LED는 깜박이지 않은 채 불이 들어옴

아래와 같은 어댑터에서 어댑터 식별 기능을 사용하는 경우에는 링크 LED가 아닌 작동 LED가 깜박입니다. 네트워크 링크가 없는 경우에도 10G 포트 링크 LED가 녹색으로 켜질 수 있습니다.

- 모든 인텔® 이더넷 X520 10GbE 장치
- 모든 인텔® 이더넷 X540 10GbE 장치
- 모든 인텔® 이더넷 X550 10GbE 장치
- 일부 인텔® 기가비트 I350 LOM 장치

## 82599 기반 NIC에서 예상치 못한 NMI 발생

시스템 BIOS의 PCIe 최대 페이로드 크기를 256바이트로 설정한 상태에서 82599 기반 NIC를 설치하는 경우, NIC에 링크가 연결되어 있으면 NMI가 발생할 수 있습니다. 이 문제는 BIOS에서는 256바이트의 페이로드 크기를 지원하더라도 물리적 슬롯에서는 이를 지원하지 못하는 경우에 발생합니다. 256바이트를 지원하는 슬롯으로 어댑터를 이동하면 문제가 해결됩니다. 지원되는 페이로드 값에 대한 자세한 내용은 시스템 설명서를 참조하십시오.



## 인텔® 710 시리즈 네트워크 컨트롤러의 알려진 문제

일부 인텔® X710 기반 장치에서 0x0000이라는 서브 벤더 ID를 보고하고 일반 브랜딩 문자열을 표시할 수 있습니다. 포트 0에서는 올바른 서브 벤더 ID를 보고하고 올바른 브랜딩 문자열을 표시합니다.

인텔 X710 기반 장치에서는 계속해서 전원이 공급되는 경우 장치나 시스템의 전원 상태와 관계없이 모든 포트의 링크가 유지될 수 있습니다.

### 진단 버튼이 비활성화됨

인텔 X710 컨트롤러 기반 장치가 인텔® ANS 팀의 일부로 구성된 경우에는 진단을 지원하지 않습니다. 향후 릴리스에 지원이 추가될 예정입니다.

### Windows 응용 프로그램 이벤트 로그에 예상치 못한 IntelDCB 오류가 표시됨

X710 드라이버를 업그레이드하면 Windows 응용 프로그램 이벤트 로그에 몇 가지 IntelDCB 오류가 표시될 수 있습니다. 이 오류는 잘못 표시된 것으로, 무시해도 됩니다.

### X710/XL710 기반 장치의 처리량이 예상보다 낮음

4개의 CPU 소켓 시스템에 X710 또는 XL710 기반 장치가 설치되어 있는 경우 수신 및 전송 트래픽이 예상보다 현저히 낮을 수 있습니다. 인터럽트 속도를 높음으로 설정하면 문제가 해결될 수 있습니다.

## 알려진 쿼드 포트 서버 어댑터 문제

### 다운시프팅

한 쌍이 훼손되어 결함이 생긴 CAT 5 케이블을 통해 기가비트 스위치를 연결하면 어댑터가 1Gbps에서 100Mbps로 다운시프팅되지 않습니다. 어댑터가 다운시프팅되기 위해서는 케이블의 쌍 두 개가 훼손되어 있어야 합니다.

### 시스템을 부팅할 수 없음

시스템에 5개 이상의 쿼드 포트 서버 어댑터를 설치하면 I/O 리소스 부족으로 부팅되지 않을 수 있습니다. 어댑터를 다른 슬롯으로 이동하거나 시스템 BIOS에서 리소스를 분산하면 문제가 해결될 수 있습니다. 이 문제는 다음과 같은 어댑터에 영향을 줍니다.

- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터

# 규정 준수 선언문

## FCC 클래스 A 제품

### 40 기가비트 이더넷 제품

- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2

### 25 기가비트 이더넷 제품

- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz
- 인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터

### 10 기가비트 이더넷 제품

- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC
- OCP용 인텔® 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2

### 기가비트 이더넷 제품

- 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t Mezz
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350 bNDC

## FCC 클래스 B 제품

### 10 기가비트 이더넷 제품

- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM

## 기가비트 이더넷 제품

- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터

## 안전 규정 준수

다음 안전 표준이 위의 모든 제품에 적용됩니다.

- UL 60950-1, 2nd Edition, 2011-12-19 (Information Technology Equipment - Safety - Part 1: General Requirements)
- CSA C22.2 No. 60950-1-07, 2nd Edition, 2011-12 (Information Technology Equipment - Safety - Part 1: General Requirements)
- EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011 (유럽 연합)
- IEC 60950-1:2005 (2nd Edition); Am 1:2009 (국제 규정)
- EU LVD Directive 2006/95/EC

## EMC 규정 준수 – 적용될 수 있는 표준:

### 클래스 A 제품:

- FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국)
- CAN ICES-3(A)/NMB-3(A) – Radiated & Conducted Emissions (캐나다)
- CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정)
- EN55022: 2010 – Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합)
- EN55024:2010 +A1:2001 +A2:2003 - Immunity (유럽 연합)
- EMC 지시 2004/108/EC
- VCCI (클래스 A) - Radiated & Conducted Emissions (일본)
- CNS13438 – Radiated & Conducted Emissions (대만)
- AS/NZS CISPR 22 – Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)
- NRRRA No. 2012-13 (2012.06.28), NRRRA Notice No. 2012-14 (2012.06.28) (대한민국)

### 클래스 B 제품:

- FCC Part 15 (클래스 B) – Radiated & Conducted Emissions (미국)
- CAN ICES-3(B)/NMB-3(B) – Radiated & Conducted Emissions (캐나다)
- CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정)
- EN55022: 2010 – Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합)
- EN55024: 2010 – Immunity (유럽 연합)
- EU – EMC Directive 2004/108/EC
- VCCI (클래스 B)– Radiated & Conducted Emissions(일본)(광학 제품 제외)
- CNS13438 (클래스 B)-2006 – Radiated & Conducted Emissions(대만)(광학 제품 제외)
- AS/NZS CISPR 22 – Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)
- KN22; KN24 – Korean emissions and immunity
- NRRRA No. 2012-13 (2012.06.28), NRRRA Notice No. 2012-14 (2012.06.28) (대한민국)

## 규정 준수 마크

필요한 경우, 이러한 제품에는 다음 제품 인증 마크가 제공됩니다.

- 미국과 캐나다의 UL 인증 마크
- CE 마크
- EU WEEE 로고
- FCC 마크

- VCCI 마크
- 오스트레일리아 C-Tick 마크
- 대한민국 MSIP 표시
- 대만 BSMI 마크
- 중국 "EFUP" 마크

## FCC 클래스 A 사용자 정보

위에 열거된 클래스 A 제품은 FCC 규칙 제15 부를 준수합니다. 이 장치는 다음 두 조건 하에서 사용해야 합니다.

1. 이 장치는 유해한 간섭파를 유발하지 않습니다.
2. 이 장치는 원치 않는 작동을 유발할 수 있는 간섭파를 포함하여 수신된 모든 간섭파를 수용해야 합니다.



**참고:** 이 장비는 FCC 규정 제15부에 따라 테스트를 거쳐 클래스 A 디지털 장치에 대한 제한을 따르는 것으로 판명되었습니다. 이 제한 범위 규정은 상용 환경에서 장비 조작 시 유해한 간섭파로부터 효과적으로 보호하기 위해 고안된 것입니다. 이 장비는 고주파 에너지를 생성 및 사용하고 고주파 에너지를 방출할 수 있으며 지침에 따라 설치 및 사용하지 않을 경우 라디오 통신에 유해한 간섭파를 유발할 수도 있습니다. 주거 지역에서 이 장비를 작동하면 해로운 간섭이 발생할 가능성이 있으며, 이 경우 사용자는 자체 비용을 들여 간섭을 해결해야 합니다.



**주의:** 인텔의 승인을 받지 않은 상태에서 이 장비를 임의로 변경하거나 개조하면 이 장비를 사용할 수 있는 권한이 무효화될 수 있습니다.

## Canadian Compliance (Industry Canada)

CAN ICES-3(A)/NMB-3(A)

## VCCI 클래스 A 선언문

この装置は、クラス A 情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

V C C I - A

## BSMI 클래스 A 선언문

**警告使用者:**

此為甲類資訊技術設備，於居住環境中使用時，可能會造成射頻擾動，在此種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

## KCC Notice 클래스 A (대한민국만 해당)

<p>A급 기기 (업무용 방송통신기기)</p> <p><b>CLASS A device</b> (commercial broadcasting and communication equipment)</p>	<p>이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.</p> <p>This device has been approved by EMC registration. Distributors or users pay attention to this point. This device is usually aimed to be used in other area except at home.</p>
--	--

## BSMI 클래스 A 고지 (대만)

警告使用者:

此為甲類資訊技術設備，於居住環境中使用時，可能會造成射頻擾動，在此種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

## FCC 클래스 B 사용자 정보

이 장비는 FCC 규정 제15부에 따라 테스트를 거쳐 클래스 B 디지털 장치에 대한 제한을 따르는 것으로 판명되었습니다. 이 제한 범위 규정은 유해한 간섭파로부터 주거 설비를 효과적으로 보호하기 위해 고안된 것입니다. 이 장비는 고주파 에너지를 생성 및 사용하고 고주파 에너지를 방출할 수 있으며 지침에 따라 설치 및 사용하지 않을 경우 라디오 통신에 유해한 간섭파를 유발할 수도 있습니다. 그러나 특정 설비에서 간섭파가 발생하지 않는다고는 보장할 수 없습니다.

이 장비가 라디오나 TV 수신에 유해한 간섭파를 유발(장비를 켜다 켜보면 간섭파 유발 여부를 알 수 있음)하면 다음 중 하나 이상의 방법으로 간섭파를 제거해 보십시오.

- 수신 안테나의 방향이나 위치를 바꿉니다.
- 이 장비와 수신기 간의 거리를 더 둡니다.
- 수신기가 연결된 곳과는 다른 전기 코드에 이 장비를 연결합니다.
- 대리점이나 전문 라디오/TV 기술자에게 문의합니다.



**주의:** 인텔의 승인을 받지 않은 상태에서 이 장비를 임의로 변경하거나 개조하면 이 장비를 사용할 수 있는 권한이 무효화될 수 있습니다.



**참고:** 이 장치는 FCC 규정의 제15부를 준수합니다. 이 장치는 다음 두 조건 하에서 사용해야 합니다: (1) 이 장치는 유해한 간섭파를 유발하지 않습니다. (2) 이 장치는 원치 않는 작동을 유발할 수 있는 간섭파를 포함하여 수신된 모든 간섭파를 수용해야 합니다.

## 전자기 호환성 고시

### FCC 적합성 선언문

다음 제품은 가정용 또는 사무용 FCC 표준에 부합하도록 테스트되었습니다.

PRO/1000 MT, PRO/1000 PT, PRO/1000 GT, 기가비트 PT, 기가비트 ET, I210-T1, I340-T2/T4, I350-T2/T4, PRO/100 M 데스크탑 어댑터, PRO/100 S 데스크탑 어댑터, PRO/100 S 서버 어댑터, PRO/100 S 이중 포트 서버 어댑터

### Canadian Compliance (Industry Canada)

CAN ICES-3 (B)/NMB-3 (B)

### VCCI 클래스 B 규정(일본)

この装置は、クラスB 情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

V C C I - B

### KCC Notice 클래스 B (대한민국만 해당)

B급 기기 (가정용 방송통신기기)	이 기기는 가정용(B급)으로 전자파적합등록을 한 기기로서 주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며, 모든 지역에서 사용할 수 있습니다.
<b>CLASS B device residential broadcasting and communication equipment</b>	This device has been approved by EMC Registration and is usually aimed to be used in a residential area so that it can be used in all other location as well as at home.

## EU WEEE 로고



## 제조업체 선언문 유럽 공동체



### 제조업체 선언문

인텔사에서는 본 문서에 설명된 장비가 아래 나열된 유럽 연합 위원회 지시문의 요구 사항을 준수함을 선언합니다.

- 저전압 지시 2006/95/EC
- EMC Directive 2004/108/EC
- RoHS Directive 2011/65/EU

해당 제품은 European Directive 1999/5/EC의 규정을 준수합니다.

Dette produkt er i overensstemmelse med det europ?ske direktiv 1999/5/EC.

Dit product is in navolging van de bepalingen van Europees Directief 1999/5/EC.

Tämä tuote noudattaa EU-direktiivin 1999/5/EC määräyksiä.

Ce produit est conforme aux exigences de la Directive Européenne 1999/5/EC.

Dieses Produkt entspricht den Bestimmungen der Europäischen Richtlinie 1999/5/EC.

?ssi vara stenst regluger?Evrópska Efnahags Bandalagsins númer 1999/5/EC.

Questo prodotto è conforme alla Direttiva Europea 1999/5/EC.

Dette produktet er i henhold til bestemmelserne i det europeiske direktivet 1999/5/EC.

Este produto cumpre com as normas da Diretiva Europeia 1999/5/EC.

Este producto cumple con las normas del Directivo Europeo 1999/5/EC.

Denna produkt har tillverkats i enlighet med EG-direktiv 1999/5/EC.

이 선언문은 위에 나열된 클래스 A 제품이 다음 표준을 준수함을 토대로 작성된 것입니다.

EN 55022:2010 (CISPR 22 클래스 A) RF 방출 관리.

EN 55024:2010(CISPR 24) 내전자파 장해성

EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011 정보 기술 장비- 안전-1부: 일반 요건.

EN 50581:2012 - 전기 및 전자 제품의 유해물질 제한 지침에 관한 기술 문서.

이 선언문은 위에 나열된 클래스 B 제품이 다음 표준을 준수함을 토대로 작성된 것입니다.

EN 55022:2010(CISPR 22 클래스 B) RF 방출 관리.

EN 55024:2010(CISPR 24) 내전자파 장해성

EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011 정보 기술 장비- 안전-1부: 일반 요건.

EN 50581:2012 - 전기 및 전자 제품의 유해물질 제한 지침에 관한 기술 문서.



**경고:** 실내 환경에서 클래스 A 제품은 무선 간섭을 일으킬 수 있으며, 이 경우 사용자의 적절한 조치가 필요할 수 있습니다.

#### 책임 주체

Intel Corporation, Mailstop JF3-446

5200 N.E. Elam Young Parkway

Hillsboro, OR 97124-6497

Phone 1-800-628-8686



## 중국 RoHS 선언

关于符合中国《电子信息产品污染控制管理办法》的声明  
Management Methods on Control of Pollution From  
Electronic Information Products  
(China RoHS declaration)

产品中有毒有害物质的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
印刷板组件	X	○	○	○	○	○

○: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求以下。  
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求。

## 클래스1 레이저 제품

위에 나열된 서버 어댑터에는 통신용으로 사용되는 레이저 장치가 포함되어 있을 수 있습니다. 이 장치는 클래스 1 레이저 장치 요구 사항에 부합하며 원래 의도한 대로 사용될 경우 안전합니다. 정상적인 사용 환경에서 이 레이저 장치의 출력은 눈 보호를 위한 노출 제한치를 초과하지 않으며 유해한 물질을 발생시킬 수 없습니다.

비정상적인 환경에서 계속 안전하게 사용하려면 항상 제공된 레이저 커넥터 덮개를 씌우거나 호환되는 광섬유 케이블을 제대로 연결한 상태로 제품의 전원을 켜십시오.

레이저 장치는 유사격 제조업체의 작업장에서만 정비해야 합니다. 그렇지 않은 경우에는 조정, 정비 또는 유지 보수 작업을 수행하지 마십시오.



**주의:** 여기에 저장되어 있지 않은 컨트롤, 조정 또는 절차를 사용하면 위험한 방사선이 노출될 수 있습니다.

## 이러한 클래스1 레이저 장치는,

CFR21, subchapter J에 따른FDA/CDRH를 준수합니다.  
IEC 60825-1:2007 준수

## 수명 종료/제품 재활용

제품 재활용 및 수명 종료 회수 시스템과 요구 사항은 국가마다 다릅니다.

제품 재활용 및/또는 회수에 대한 정보는 제품을 구매한 소매업체 또는 대리점에 문의하십시오.

# 고객 지원

## 웹 및 인터넷 사이트

<http://support.dell.com/>

## 고객 지원 센터 기술자

이 설명서의 문제 해결 방법으로 문제가 해결되지 않으면 Dell, Inc.에 기술 지원을 요청하십시오(시스템 설명서의 "도움 요청" 항목 참조).

## 연락하기 전에 준비할 사항

컴퓨터에서 소프트웨어를 실행하고 제품 설명서를 준비해야 합니다.

기술 담당자가 다음 정보를 요구할 수 있습니다.

- 주소와 전화 번호
- 문의하는 제품의 이름과 모델 번호
- 제품의 일련 번호와 서비스 태그
- 제품을 작동하기 위해 사용하는 소프트웨어의 이름과 버전 번호
- 사용하는 운영체제의 이름과 버전 번호
- 컴퓨터 종류(제조업체 및 모델 번호)
- 컴퓨터에 설치된 확장 보드나 추가 기능 카드
- 컴퓨터의 메모리 크기

# 어댑터 사양

## 인텔® 40 기가비트 네트워크 어댑터 사양

기능	인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2
버스 커넥터	PCI 익스프레스 3.0
버스 속도	x8
전송 모드/커넥터	QSFP+
케이블	40GBase-SR4, Twinax DAC(최대 7m)
전원 요구 사항	최대 6.5W @ +12V
치수 (브래킷 제외)	5.21인치 x 2.71인치 13.3cm x 6.9cm
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	159년
사용 가능한 속도	40Gbps
이중 모드	전이중 전용
표시등	포트당 두 개: 링크 및 작동
<a href="#">표준 준수</a>	IEEE 802.3ba SFF-8436 PCI 익스프레스 3.0
규정 및 안전	<b>안전 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li><li>• EN 60950 (유럽 연합)</li><li>• IEC 60950 (국제 규정)</li></ul> <b>EMC 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li><li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li><li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li><li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li><li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li><li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li><li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li><li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li><li>• AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li><li>• MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li></ul>

## 인텔® 40GbE NDC(네트워크 자매 카드) 사양

기능	인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
버스 커넥터	PCI 익스프레스 3.0
버스 속도	x8
전송 모드/커넥터	QSFP+
케이블	40GBase-SR4, Twinax DAC(최대 7m)
전원 요구 사항	최대 6.2W @ +12V
치수 (브래킷 제외)	3.66인치 x 6.081인치 9.3cm x 15.5cm
작동 온도	32 - 140도 (화씨) (0 - 60도 (섭씨))
MTBF	112년
사용 가능한 속도	40Gbps
이중 모드	전이중 전용
표시등	포트당 두 개: 링크 및 작동
<a href="#">표준 준수</a>	IEEE 802.3ba SFF-8436 PCI 익스프레스 3.0
규정 및 안전	<p><b>안전 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>EN 60950 (유럽 연합)</li> <li>IEC 60950 (국제 규정)</li> </ul> <p><b>EMC 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>

## 인텔® 25 기가비트 네트워크 어댑터 사양

기능	인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 어댑터
버스 커넥터	PCI 익스프레스 3.0
버스 속도	x8

전송 모드/커넥터	SFP28
케이블	25GBase-CR, Twinax DAC(최대 3m)
전원 요구 사항	최대 6.5W @ +12V
치수 (브래킷 제외)	2.70인치 x 2.02인치 6.86cm x 5.12cm
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	239년
사용 가능한 속도	25Gbps
이중 모드	전이중 전용
표시등	포트당 두 개: 링크 및 작동
<u>표준 준수</u>	IEEE 802.3-2015 SFF-8431 PCI 익스프레스 3.0
규정 및 안전	<p><b>안전 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL/CSA 60950-1-07 제2호</li> <li>• EN 60 950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60 950 (국제 규정)</li> </ul> <p><b>EMC 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55032-2015 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>• EN55024 - 2010 (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• REACH, WEEE, RoHS Directives(유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>• AS/NZS CISPR - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>• KN32 -Radiated &amp; Conducted Emissions (한국)</li> <li>• KN35 - (Immunity) (한국)</li> <li>• RoHS (중국)</li> </ul>

## 인텔® 25 기가비트 네트워크 메자닌 카드 사양


기능	인텔® 이더넷 25G 2P XXV710 Mezz
버스 커넥터	TBD
버스 속도	TBD
전송 모드/커넥터	TBD
케이블	TBD
전원 요구 사항	TBD

치수 (브래킷 제외)	TBD
작동 온도	TBD
MTBF	TBD년
사용 가능한 속도	TBD Gbps
이중 모드	TBD
표시등	TBD 링크 및 작동
<u>표준 준수</u>	TBD
규정 및 안전	안전 규정 준수 • TBD  EMC 규정 준수 • TBD

## 인텔® 10 기가비트 네트워크 어댑터 사양

기능	인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터	인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터	인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 3.0
버스 속도	x8	x8	x8
전송 모드/커넥터	10GBase-T/RJ-45	Twinaxial 구리/SFP+	10GBase-T/RJ-45
케이블	10GBase-T(범주 6A)	SFP+ 직접 부착 구리(Twinaxial)에서의 10 기가비트 이더넷(10GSFP+Cu)	10GBase-T(범주 6A)
전원 요구 사항	15 와트 최대 @ +12V	6.2 와트 최대 @ +3.3V	최대 13W, +12V에서
치수 (브래킷 제외)	5.7인치 x 2.7인치 14.5cm x 6.9cm	5.7인치 x 2.7인치 14.5cm x 6.9cm	5.13인치 x 2.7인치 13.0cm x 6.9cm
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	108년	83.9년	TBD
사용 가능한 속도	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	전이중 전용
표시등	포트당 두 개: 링크 및 작동	포트당 두 개: 링크 및 작동	링크 활동
<u>표준 준수</u>	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad

기능	인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터	인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터	인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
	IEEE 802.3an IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0	IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0	IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 3.0
<b>규정 및 안전</b>	<b>안전 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>• EN 60950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60950 (국제 규정)</li> </ul> <b>EMC 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>• AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>• MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>		

 **참고:** 인텔® 10 기가비트 AT 서버 어댑터의 경우, CISPR 24와 EU의 EN55024를 준수하기 위해, 이 제품은 EN50174-2의 권장 사항에 따라 올바르게 종단된 범주6a 차폐 케이블과 함께 사용해야 합니다.

기능	인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T	인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710	OCP용 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2
<b>버스 커넥터</b>	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 3.0	PCI 익스프레스 3.0
<b>버스 속도</b>	x8	x8	x8
<b>전송 모드/ 커넥터</b>	SFP+	SFP+	TBD
<b>케이블</b>	Twinax 10GBase-SR/LR	Twinax 10GBase-SR/LR	TBD
<b>전원 요구 사항</b>	TBD	12V에서 최대 6.7W	TBD
<b>치수 (브래킷 제외)</b>	6.578인치 x 4.372인치 16.708cm x 11.107cm	6.578인치 x 4.372인치 16.708cm x 11.107cm	TBD
<b>작동 온도</b>	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	41 ~ 131도 (화씨) (5 ~ 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
<b>MTBF</b>	TBD	491년	TBD
<b>사용 가능한 속도</b>	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps

기능	인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710-T	인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710	OCP용 이더넷 서버 어댑터 X710-DA2
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	전이중 전용
표시등	링크/작동 1Gig/10Gig	링크/작동 1Gig/10Gig	링크/작동 1Gig/10Gig
<a href="#">표준 준수</a>	PCI 익스프레스 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae	PCI 익스프레스 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae	
규정 및 안전	<p><b>안전 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00(미국/캐나다)</li> <li>• EN 60 950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60 950 (국제 규정)</li> </ul> <p><b>EMC 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>• AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>• MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>		

## 인텔® 10 기가비트 네트워크 메자닌 카드 사양

기능	인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR Mezz
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0
버스 속도	x8
전원 요구 사항	7.4 와트(최대) @ 3.3 V
치수	3.65인치 x 3.3인치
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	147년
사용 가능한 속도	10 Gbps/1 Gbps
이중 모드	전이중 전용
<a href="#">표준 준수</a>	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0



<b>규정 및 안전</b>	<b>안전 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>• EN 60 950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60 950 (국제 규정)</li> </ul> <b>EMC 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>• AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>• MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>
----------------	---

## 인텔® 10GbE NDC(네트워크 자매 카드) 사양

기능	인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC	인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC	
버스 커넥터	PCI 익스프레스 3.0	PCI 익스프레스 3.0	
버스 속도	x8	x8	
전송 모드/커넥터	꼬인 쌍 동축 케이블/RJ-45	꼬인 쌍 동축 케이블/RJ-45	
케이블	Cat-5e	Cat-5e	
전원 요구 사항	TBD	12V에서 최대 33.6W	
치수	TBD	TBD	
작동 온도	TBD	TBD	
MTBF	TBD	TBD	
사용 가능한 속도	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	
<a href="#">표준 준수</a>	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 1.0a	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 1.0a	
<b>규정 및 안전</b>	<b>안전 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>• EN 60 950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60 950 (국제 규정)</li> </ul>		

	<p><b>EMC 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>• AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>• MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>
--	--

기능	인텔® 이더넷 10G 4P X540/1350 rNDC	인텔® 이더넷 10G 4P X520/1350 rNDC	인텔® 이더넷 10G 2P X520-k bNDC
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 2.0
버스 속도	x8	x8	x8
전송 모드/커넥터	교인 쌍 동축 케이블/RJ-45	SFP+	구리/백플레인
케이블	Cat-5e	SFP+ SR/DA	10GBase-KR and 1000Base-KX
전원 요구 사항	5.5 와트(최대) @ 3.3 V	10.1 와트(최대) @ 12 V	0.6 와트 @ 3.3 V(AUX), 6.3 와트 @ 1.2 V (VCORE)
치수	3.93인치 x 3.67인치	4.3 x 3.7인치	3.0인치 x 2.5인치
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	68년	65년	147년
사용 가능한 속도	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	전이중 전용
<a href="#">표준 준수</a>	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 1.0a	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 1.0a	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ap IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0
규정 및 안전	<p><b>안전 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>• EN 60950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60950 (국제 규정)</li> </ul> <p><b>EMC 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>• AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>• MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>
--	--

기능	인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC	인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC	인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
버스 커넥터	Dell EMC bNDC	PCI 익스프레스 3.0	PCI 익스프레스 3.0
버스 속도	x8	x8	x8
전송 모드/커넥터	KX/KR	SFP+	SFP+
케이블	백플레인	Cat-5e	Twinax 10GBase-SR/LR
전원 요구 사항	3.3V에서 3.3W(AUX), 12V에서 12.6W (AUX)	+12V에서 최대 10.7W	+12V에서 최대 9.5W
치수	3.000x2.449 in 7.62x6.220cm	4.331x3.661 in 11.0x9.298 cm	4.331x3.661 in 11.0x9.298 cm
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	828년	108년	505년
사용 가능한 속도	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	전이중 전용
표시등	없음	링크/작동 속도	링크/작동 속도
<u>표준 준수</u>	PCI 익스프레스 3.0 IEEE 802.3ap	PCI 익스프레스 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae	PCI 익스프레스 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae
<b>규정 및 안전</b>	<b>안전 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>• EN 60 950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60 950 (국제 규정)</li> </ul> <b>EMC 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>• AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> </ul>		

## 인텔® 기가비트 네트워크 어댑터 사양

<b>기능</b>	인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터 및 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
<b>버스 커넥터</b>	PCI 익스프레스 2.0
<b>버스 속도</b>	x4
<b>전송 모드/커넥터</b>	꼬인 쌍 동축 케이블/RJ-45
<b>케이블</b>	1000Base-T( 범주 3 또는 범주 5)
<b>전원 요구 사항</b>	인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터: 4.8와트 @ 12V 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터: 6.0와트 @ 12V
<b>치수 (브래킷 제외)</b>	5.3인치 x 2.7인치 13.5cm x 6.9cm
<b>작동 온도</b>	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
<b>MTBF</b>	68년
<b>사용 가능한 속도</b>	10/100/1000 자동 협상
<b>이중 모드</b>	10/100Mbps에서 전이중 또는 반이중, 1000Mbps에서 전이중
<b><u>표준 준수</u></b>	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ab IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3az IEEE 802.3u IEEE 802.3x IEEE 802.3z ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0
<b>표시등</b>	포트당 두 개: 작동 및 속도
<b>규정 및 안전</b>	<b>안전 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>• EN 60 950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60 950 (국제 규정)</li> </ul> <b>EMC 규정 준수</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>
--	--

## 인텔® 기가비트 네트워크 메자닌 카드 사양

기능	인텔® 기가비트 4P I350-t 메자닌
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0
버스 속도	x4
전원 요구 사항	3.425 와트(최대) @ 3.3 V
치수	3.65인치 x 3.3인치
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	108년
사용 가능한 속도	1000 Mbps에서 전이중만
이중 모드	1000 Mbps에서 전이중
<u>표준 준수</u>	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ab IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0
규정 및 안전	안전 규정 준수 <ul style="list-style-type: none"> <li>UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>EN 60 950 (유럽 연합)</li> <li>IEC 60 950 (국제 규정)</li> </ul> EMC 규정 준수 <ul style="list-style-type: none"> <li>FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>

## 인텔® 기가비트 네트워크 자매 카드 사양

기능	인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC	인텔® 이더넷 기가비트 4P X550/I350 rNDC	인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 2.0

버스 속도	x8	x8	x8
전송 모드/커넥터	교인 쌍 동축 케이블/RJ-45	교인 쌍 동축 케이블/RJ-45	교인 쌍 동축 케이블/RJ-45
케이블	Cat-5e	Cat-5e	Cat-5e
전원 요구 사항	+12V에서 최대 10.7W	TBD	TBD
치수 (브래킷 제외)	4.331인치 x 3.661인치 11.007cm x 9.298cm	TBD	TBD
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	TBD	TBD
MTBF	108년	TBD	TBD
사용 가능한 속도	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps	1 Gbps
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	전이중 전용
<u>표준 준수</u>	PCI 익스프레스 2.1 IEEE 802.3i IEEE 802.3ab IEEE 802.3u IEEE 802.3ad IEEE 802.3az	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.1	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3ae IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.1
규정 및 안전	<p><b>안전 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다)</li> <li>• EN 60950 (유럽 연합)</li> <li>• IEC 60950 (국제 규정)</li> </ul> <p><b>EMC 규정 준수</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC Part 15 - Radiated &amp; Conducted Emissions (미국)</li> <li>• ICES-003 - Radiated &amp; Conducted Emissions (캐나다)</li> <li>• CISPR 22 - Radiated &amp; Conducted Emissions (국제 규정)</li> <li>• EN55022-1998 - Radiated &amp; Conducted Emissions (유럽 연합)</li> <li>• EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합)</li> <li>• CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합)</li> <li>• VCCI - Radiated &amp; Conducted Emissions (일본)</li> <li>• CNS13438 - Radiated &amp; Conducted Emissions (대만)</li> <li>• AS/NZS3548 - Radiated &amp; Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)</li> <li>• MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)</li> </ul>		

## 표준

- IEEE 802.1p: 우선순위 대기열 지정(트랙픽 우선순위 지정) 및 QoS 수준
- IEEE 802.1Q: 가상 LAN 식별
- IEEE 802.3ab: 동축에서의 기가비트 이더넷
- IEEE 802.3ac: 태깅
- IEEE 802.3ad: SLA(FEC/GEC/링크 집계 - 정적 모드)
- IEEE 802.3ad: 동적 모드
- IEEE 802.3ae: 10Gbps 이더넷
- IEEE 802.3an: 비차폐 트위스트 페어에서의 10GBASE-T 10 Gbps 이더넷
- IEEE 802.3ap: 백플레인 이더넷
- IEEE 802.3u: 패스트 이더넷
- IEEE 802.3x: 흐름 제어
- IEEE 802.3z: 광 파이เบอร์에서의 기가비트 이더넷
- ACPI: 고급 구성 및 전원 관리
- PCI 익스프레스: 시스템 버스 사양: 32/64비트, x1, x2, x4, x8, x16

IEEE 802 표준에 대한 자세한 내용은 <http://www.ieee802.org>를 참조하십시오.

IEEE 802.3ac VLAN:

VLAN을 사용하려면 암시적(스위치만 해당)이든 명시적(IEEE 802.3ac)이든 VLAN 가능 스위치가 있어야 합니다. IEEE 802.3ac VLAN을 사용하면 스위치와 어댑터 모두 패킷 헤더의 태그를 사용하여 VLAN을 정렬하므로 어댑터나 팀마다 여러 VLAN을 사용할 수 있습니다.

인텔 기가비트 및 10 기가비트 네트워크 어댑터는 VLAN을 암시적, 명시적으로 완벽하게 지원합니다.

# X-UEFI 속성

이 절에는 X-UEFI 속성 및 예상 값에 대한 정보가 포함되어 있습니다.

## 다중 컨트롤러 장치 목록

아래 나열된 어댑터에는 둘 이상의 컨트롤러가 포함되어 있습니다. 이러한 어댑터에서 컨트롤러 기반 설정을 구성해도 모든 포트에 영향을 주지는 않습니다. 같은 컨트롤러에 바운딩된 포트만 영향을 받습니다.

다음 설정은 해당 컨트롤러의 모든 포트에 적용됩니다.

- 가상화 모드
- NParEP 모드
- 모집되는 PCI 가상 기능

다중 컨트롤러 장치	장치의 컨트롤러 수	컨트롤러 1	컨트롤러 2
인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC	2	10G 포트 1 및 2	1G 포트 3 및 4
인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC	2	10G 포트 1 및 2	1G 포트 3 및 4
인텔® 이더넷 10G 4P X550 rNDC	2	10G 포트 1 및 2	1G 포트 3 및 4
인텔® 이더넷 10G 4P X550/I350 rNDC 인텔® 기가비트 4P X550/I350 rNDC	2	10G 포트 1 및 2	1G 포트 3 및 4
인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC	2	10G 포트 1 및 2	1G 포트 3 및 4

## X-UEFI 속성 표

디스플레이 이름	X-UEFI 이름	지원되는 어댑터							사용자 구성 가능	사용자 구성 가능 값	표시 가능한 값	값에 대한 종속성	I/O 식별 최적화 (iDRAC 8/9)	정보
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
가상화 모드	VirtualizationMode	X	X	X	X	X	X	X	예	없음/NPAR/SR-IOV/NPAR + SR-IOV	없음/NPAR/SR-IOV/NPAR + SR-IOV		아니요	컨트롤러의 가상화 모드 설정을 지정합니다. "NPAR" 및 "NPAR + SR-IOV"는 X710 및 XXV710 장치에서만 지원



디스플레이 이름	X-UEFI 이름	지원되는 어댑터							사용자 구성 가능	사용자 구성 가능 값	표시 가능한 값	값에 대한 종속성	I/O 식별 최적화 (iDRAC 8/9)	정보
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
														됩니다. 클라이언트 운영 체제에서는 지원되지 않습니다. 속성 설정은 지정된 컨트롤러의 모든 포트에 적용됩니다.
지원되는 가상 기능 수	NumberVFSupported	X	X	X	X	X	X	X	아니요		0-256		아니요	이 포트에서 지원되는 가상 기능의 수
파티션 상태 해석	PartitionStateInterpretation					X		X	아니요		가변/고정		아니요	파티셔닝이 구현되는 방법과 PartitionState 속성이 컨트롤러에서 사용되는 방법에 대해 설명합니다. <b>고정</b> 은 사용된 유일한 값입니다.
RDMA 지원	RDMASupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	컨트롤러에서 RDMA 프로토콜을 지원하는지 여부를 나타냅니다. <b>사용 불가</b> 는 사용된 유일한 값입니다.
SR-IOV 지원	SRIOVSupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	SR-IOV 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다.
VF 할당 기본	VFAllocBasis	X	X	X	X	X	X	X	아니요		장치/포트		아니요	가상 기능이 할당될 도메인을 정의합니다. <b>포트</b> 는 사용된 유일한 값입니다.
VF 할당 배수	VFAllocMult	X	X	X	X	X	X	X	아니요		1-255		아니요	가상 기능은 이 번호의 배수인 포트에 할당되어야 합니다.
NParEP 모드	NParEP					X		X	예	비활성화됨/활성화됨	비활성화됨/활성화됨	VirtualizationMode - NPAR 또는 NPAR + SR-IOV	아니요	NParEP 모드는 장치에서 8개 이상의 파티션을 활성화합니다. 시스템 및 OS가 8개 이상의 PCI 물리 기능이 있는 장치를 지원하지 않는 경우 활성화해서는 안 됩니다. 속성 설정은 지정된 컨트롤러의 모든 포트에 적용됩니다.
부트 순서	BootOrderFirstFCoETarget		X	X	X*				예	0-4	0-4		예	FCoE 부팅 순서 1-4에서 이 포트의 위치 또는 0=비활성화를 지정합니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
	BootOrderSecondFCoETarget		X	X	X*				예	0-4	0-4		예	
	BootOrderThirdFCoETarget		X	X	X*				예	0-4	0-4		예	
	BootOrderFourthFCoETarget		X	X	X*				예	0-4	0-4		예	
부트 LUN	FirstFCoEBootTargetLUN		X	X	X*				예	0-255	0-255		예	FCoE 대상에 사용할 논리 장치 번호입니다. LUN의 값은 10진수 형식으로 나타내야 합니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
	INTEL_SecondFCoEBootTargetLUN		X	X	X*				예	0-255	0-255		아니요	
	INTEL_ThirdFCoEBootTargetLUN		X	X	X*				예	0-255	0-255		아니요	
	INTEL_FourthFCoEBootTargetLUN		X	X	X*				예	0-255	0-255		아니요	

디스플레이 이름	X-UEFI 이름	지원되는 어댑터							사용자 구성 가능	사용자 구성 가능 값	표시 가능한 값	값에 대한 종속성	I/O 식별 최적화 (iDRAC 8/9)	정보
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
가상 LAN ID	FirstFCoEFCFVLANID		X	X	X*				예	1-4094	1-4094		예	FCoE 대상에 대한 VLAN ID를 지정합니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
	INTEL_SecondFCoEFCFVLANID		X	X	X*				예	1-4094	1-4094		아니요	
	INTEL_ThirdFCoEFCFVLANID		X	X	X*				예	1-4094	1-4094		아니요	
	INTEL_FourthFCoEFCFVLANID		X	X	X*				예	1-4094	1-4094		아니요	
월드 와이드 포트 대상	FirstFCoEWWPNTarget		X	X	X*				예	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX		예	첫 번째 FCoE 스토리지 대상의 WWPNT(월드 와이드 포트 이름)를 지정합니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
	INTEL_SecondFCoEWWPNTarget		X	X	X*				예	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX		아니요	
	INTEL_ThirdFCoEWWPNTarget		X	X	X*				예	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX		아니요	
	INTEL_FourthFCoEWWPNTarget		X	X	X*				예	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX		아니요	
파티션 n 최대 TX 대역폭	MaxBandwidth[Partition:n]					X		X	예	1-100	1-100		예	전체 물리 포트 링크 속도의 백분율 형식으로 파티션의 최대 전송 대역폭을 나타냅니다. 최대 대역폭 범위는 사용 가능한 각 파티션에 대해 1~100 퍼센트입니다. 파티션 n에서 원격으로 구성된 최대 대역폭 값이 파티션 n의 최소 대역폭보다 낮은 경우 최소 대역폭이 사용됩니다.
파티션 n 최소 TX 대역폭	MinBandwidth[Partition:n]					X		X	예	1-100	1-100		예	파티션의 최소 전송 대역폭을 전체 물리 포트 링크 속도의 백분율로 나타냅니다. 최소 대역폭 범위는 사용 가능한 각 파티션에 대해 1~100 퍼센트입니다. 포트에 있는 모든 활성화된 파티션의 최소 대역폭을 더하면 최대 100%가 되어야 합니다. 원격으로 구성된 최소 대역폭 백분율을 더하여 100이 되지 않는 경우 펌웨어가 자동으로 100으로 정규화됩니다.
부트 LUN	FirstTgtBootLun	X	X	X	X	X	X	X	예	0-255	0-255		예	첫 번째 iSCSI 스토리지 대상의 LUN (논리 단위 번호)를 지정합니다.
CHAP 암호	FirstTgtChapPwd	X	X	X	X	X	X	X	예	문자열	문자열		예	첫 번째 iSCSI 스토리지 대상의 CHAP (Challenge-Handshake Authentication Protocol) 암호를 지정합니다. 문자열 값은 영숫자, ':'(점), ':'(콜론) 및 '-'(대시)로 제한됩니다.
IP 주소	FirstTgtIpAddress	X	X	X	X	X	X	X	예	X.X.X.X	X.X.X.X		예	첫 번째 iSCSI 대상의 IP 주소를 지정합니다.
iSCSI 이름	FirstTgtIscsiName	X	X	X	X	X	X	X	예	문자열	문자열		예	첫 번째 iSCSI 스토리지 대상의 IQN (iSCSI Qualified Name)을 지정합니다. 문자열 값은 영숫자, ':'(점), ':'(콜론) 및 '-'(대시)로 제한됩니다.
TCP 포트	FirstTgtTcpPort	X	X	X	X	X	X	X	예	1024-65535	1024-65535		예	첫 번째 iSCSI 대상의 TCP 포트 번호를 지정합니다.

디스플레이 이름	X-UEFI 이름	지원되는 어댑터							사용자 구성 가능	사용자 구성 가능 값	표시 가능한 값	값에 대한 종속성	I/O 식별 최적화 (iDRAC 8/9)	정보
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
CHAP ID	IscsiInitiatorChapId	X	X	X	X	X	X	X	예	문자열	문자열	ChapAuthEnable - 활성화됨	예	첫 번째 iSCSI 저장소 대상 CHAP (Challenge-Handshake Authentication Protocol) ID를 지정합니다. 문자열 값은 영숫자, ':'(점), ':'(콜론) 및 '-'(대시)로 제한됩니다.
CHAP 인증	ChapAuthEnable	X	X	X	X	X	X	X	예	활성화됨/비활성화됨	활성화됨/비활성화됨		아니요	iSCSI 대상에 연결 시 CHAP 인증을 사용하려면 초기자를 활성화합니다.
DHCP를 통한 TCP/IP 매개변수	TcpIpViaDHCP	X	X	X	X	X	X	X	예	비활성화됨/활성화됨	비활성화됨/활성화됨		아니요	초기자 IP 주소, DHCP 또는 정적 할당의 소스를 제한합니다. 이 옵션은 IPv4에만 적용됩니다.
IP 버전	IpVer	X	X	X	X	X	X	X	아니요		IPv4		아니요	iSCSI 초기자 및 대상에 IPv4 또는 IPv6 네트워크 주소 지정을 사용할지 여부를 제한합니다. 현재 IPv4만 지원됩니다.
CHAP 상호 인증	ChapMutualAuth	X	X	X	X	X	X	X	예	비활성화됨/활성화됨	비활성화됨/활성화됨	ChapAuthEnable - 활성화됨	아니요	CHAP 상호 인증을 활성화 또는 비활성화합니다. 상호 CHAP 인증을 사용하려면 초기자 매개변수 페이지에서 초기자 암호를 지정하고 해당 암호를 대상에서 구성해야 합니다.
DHCP를 통한 iSCSI 매개변수	IscsiViaDHCP	X	X	X	X	X	X	X	예	비활성화됨/활성화됨	비활성화됨/활성화됨	TcpIpViaDHCP - 활성화됨	아니요	DHCP에서 iSCSI 대상 매개변수를 획득할 수 있습니다.
iSCSI 이름	IscsiInitiatorName	X	X	X	X	X	X	X	예	문자열	문자열		예	초기자의 iSCSI 정규화된 이름(QN)을 지정합니다. 속성 설정은 지정된 컨트롤러의 모든 포트에 적용됩니다. 주어진 장치에 대해 모든 포트에서 동일한 IscsiInitiatorName을 사용하는 것이 좋습니다.
CHAP 암호	IscsiInitiatorChapPwd	X	X	X	X	X	X	X	예	문자열	문자열	ChapAuthEnable - 활성화됨	예	iSCSI 초기자 CHAP(Challenge-Handshake Authentication Protocol) 암호를 설정합니다. 문자열 값은 영숫자, ':'(점), ':'(콜론) 및 '-'(대시)로 제한됩니다.
기본 게이트웨이	IscsiInitiatorGateway	X	X	X	X	X	X	X	예	X.X.X.X	X.X.X.X	TcpIpViaDHCP - 비활성화됨	예	iSCSI 초기자가 사용하는 기본 게이트웨이의 IP 주소를 지정합니다.
IP 주소	IscsiInitiatorIpAddr	X	X	X	X	X	X	X	예	X.X.X.X	X.X.X.X	TcpIpViaDHCP - 비활성화됨	예	iSCSI 초기자의 IP 주소를 지정합니다.
서브넷 마스크	IscsiInitiatorSubnet	X	X	X	X	X	X	X	예	X.X.X.X	X.X.X.X	TcpIpViaDHCP - 비활성화됨	예	iSCSI 초기자의 IPv4 서브넷 마스크를 지정합니다.
깜박이는 LED	BlinkLeds	X	X	X	X	X	X	X	예	0-15	0-15		아니요	포트 식별을 지원하는 물리적 네트워크 포트의 LED가 깜박이는 시간(초)을 지정합니다.
가상 FIP MAC 주소	VirtFIPMacAddr		X	X	X*				예	XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX		예	FCoE에 대해 프로그래밍 방식으로 할당할 수 있는 FIP-MAC 주소를 설정합니다.

디스플레이 이름	X-UEFI 이름	지원되는 어댑터							사용자 구성 가능	사용자 구성 가능 값	표시 가능한 값	값에 대한 종속성	I/O 식별 최적화 (iDRAC 8/9)	정보
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
														* X550 장치 제품군의 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
가상 MAC 주소	VirtMacAddr	X	X	X	X	X	X	X	예	XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX		예	포트에 프로그래밍 방식으로 할당할 수 있는 MAC 주소를 설정합니다.
가상 월드 와이드 노드 이름	VirtWWN		X	X	X*				예	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX		예	FCoE에 프로그래밍 방식으로 할당할 수 있는 파이버 채널 월드 와이드 노드 이름 식별자를 설정합니다. 마지막 6 바이트는 활성 FIP MAC 주소와 일치해야 합니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
가상 월드 와이드 포트 이름	VirtWWPN		X	X	X*				예	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX		예	FCoE에 프로그래밍 방식으로 할당할 수 있는 파이버 채널 월드 와이드 포트 이름 식별자를 설정합니다. 마지막 6 바이트는 활성 FIP MAC 주소와 일치해야 합니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
FCoE 부트 지원	FCoEBootSupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	이더넷 부트 기능을 통한 파이버 채널 이 지원되는지 여부를 나타냅니다.
FIP MAC 주소	FIPMacAddr		X	X	X*				아니요		XX:XX:XX:XX:XX:XX		아니요	제조 과정에서 할당된 FCoE의 영구 FIP-MAC 주소를 설정합니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
FlexAddressing	FlexAddressing	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	Dell FlexAddressing 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다.
iSCSI 부트 지원	iSCSIBootSupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	iSCSI 부트가 지원되는지 여부를 나타냅니다.
iSCSI 듀얼 IP 버전 지원	iSCSIDualIPVersionSupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	iSCSI 초기자와 iSCSI 기본 및 보조 대상의 IPv4 및 IPv6 동시 구성에 대한 지원을 나타냅니다. <b>사용 불가</b> 는 사용된 유일한 값입니다.
iSCSI 오프로드 지원	iSCSIOffloadSupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	iSCSI 오프로드 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다. <b>사용 불가</b> 는 사용된 유일한 값입니다.
링크 상태	LinkStatus	X	X	X	X	X	X	X	아니요		분리됨/연결됨		아니요	컨트롤러가 보고한 네트워크 포트의 물리적 링크 상태를 보고합니다.
MAC 주소	MacAddr	X	X	X	X	X	X	X	아니요		XX:XX:XX:XX:XX:XX		아니요	제조 과정에서 할당된 영구 MAC 주소를 보고합니다.
NIC 파티셔닝 지	NicPartitioningSupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	NIC 파티셔닝 기능이 지원되는지 여

디스플레이 이름	X-UEFI 이름	지원되는 어댑터							사용자 구성 가능	사용자 구성 가능 값	표시 가능한 값	값에 대한 종속성	I/O 식별 최적화 (iDRAC 8/9)	정보
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
원														부를 나타냅니다.
OS BMC 관리 패스스루	OSBMCManagementPassThrough					X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	OS-BMC 관리 패스스루 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다.
PCI 장치 ID	PCIDeviceID	X	X	X	X	X	X	X	아니요		XXXX		아니요	컨트롤러의 PCI 장치 ID를 보고합니다.
PXE 부트 지원	PXEBootSupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	PXE 부트 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다.
RX 흐름 제어	RXFlowControl					X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	수신(RX) 흐름 제어 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다. "사용 불가"는 사용된 유일한 값입니다.
TOE 지원	TOESupport	X	X	X	X	X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	TCP/IP 오프로드 엔진 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다. <b>사용 불가</b> 는 사용된 유일한 값입니다.
TX 대역폭 제어 최대	TXBandwidthControlMaximum								아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	송신(TX) 대역폭 제어 최대 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다.
TX 흐름 제어	TXFlowControl					X	X	X	아니요		사용 가능/사용 불가		아니요	송신(TX) 흐름 제어 기능이 지원되는지 여부를 나타냅니다. <b>사용 불가</b> 는 사용된 유일한 값입니다.
월드 와이드 노드 이름	WWN		X	X	X*				아니요		XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX		아니요	FCoE에 대한 파이버 채널 월드 와이드 노드 이름 식별자를 보고합니다. 제조 과정에서 할당됩니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
월드 와이드 포트 이름	WWPN		X	X	X*				아니요		XX:XX:XX:XX:XX:XX:XX		아니요	FCoE에 대한 파이버 채널 월드 와이드 포트 이름 식별자를 보고합니다. 제조 과정에서 할당됩니다.  * 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터에서만 지원됩니다.
레거시 부트 프로토콜	LegacyBootProto	X	X	X	X	X	X	X	예	없음/PXE/iSCSI 기본/iSCSI 보조/*FCoE	없음/PXE/iSCSI 기본/iSCSI 보조/*FCoE		아니요	레거시 BIOS(비 UEFI) 부트 모드에서 사용할 부팅 프로토콜을 선택합니다.  * FCoE 옵션은 FCoE 지원 장치에만 표시됩니다.
가상 LAN ID	VlanId	X	X	X	X	X	X	X	예	0-4094	0-4094		아니요	PXE VLAN 모드에 사용할 ID(태그)를 지정합니다. VLAN ID는 0 ~ 4094 범위에 있어야 합니다. PXE VLAN은 값이 0으로 설정된 경우 비활성화됩니다.
Wake On LAN	WakeOnLan	X	X	X	X	X	X	X	예	비활성화됨/활성화됨/'N'/A'	비활성화됨/활성화됨/'N'/A'		아니요	LAN을 통해 시스템의 전원을 켭니다. 운영 체제에서 Wake on LAN을 구성한다고 해서 이 설정의 값이 변경되는 것은 아니지만 OS 제어 전원 상태의 Wake on LAN 동작보다 우선합니다.

디스플레이 이름	X-UEFI 이름	지원되는 어댑터							사용자 구성 가능	사용자 구성 가능 값	표시 가능한 값	값에 대한 종속성	I/O 식별 최적화 (iDRAC 8/9)	정보
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
링크 속도	LnkSpeed	X	X	X	X	X	X	X	*예	자동 협상/1000 Mbps Full/10 Mbps Half/10 Mbps Full/100 Mbps Half/100 Mbps Full	자동 협상/1000 Mbps Full/10 Mbps Half/10 Mbps Full/100 Mbps Half/100 Mbps Full		아니오	선택한 프로토콜을 부팅할 때 사용할 포트 링크 속도를 지정합니다.  *이 속성은 1G(I350) 장치에서만 쓸 수 있습니다.
모집되는 PCI 가상 기능	NumberVFAdvertised	X	X	X	X	X	X	X	예	I350: 1-8, X520/X540/X550: 1-64, X710/XL710/XXV710: 0-127	I350: 1-8, X520/X540/X550: 1-64, X710/XL710/XXV710: 0-127	VirtualizationMode - SR-IOV	아니오	비 NPAR 모드에서 모집할 PCI 가상 기능(VF)의 수를 지정합니다. 사용 가능한 값은 제품군에 따라 다릅니다. I350, X520, X540 및 X550 기반 장치에서 이 값은 해당 컨트롤러의 모든 포트에서 공유할 PCI VF의 총 수를 나타냅니다. 다른 모든 장치에서 이 값은 각 포트 전용으로 사용될 PCI VF의 수를 나타냅니다.
모집되는 PCI 가상 기능	NumberVFAdvertised					X		X	예	0-128	0-128	VirtualizationMode -NPAR+ SR-IOV	아니오	NPAR 모드에서 이 포트에 모집할 PCI 가상 기능(VF) 수를 지정합니다. 이 속성은 HII 브라우저에만 있습니다. NPAR 모드의 가상 기능은 포트의 첫 번째 파티션에만 할당할 수 있습니다. 원격 구성에는 VFDistribution 속성을 사용하십시오.
포트 당 현재 활성화된 PCI의 물리 기능 수	NumberPCIFunctionsEnabled					X	X	X	아니오		1-8		아니오	이 포트에서 현재 활성화된 PCI 물리 기능 수를 보고합니다.
지원되는 PCI 물리 기능 수	NumberPCIFunctionsSupported					X	X	X	아니오		1-8		아니오	이 포트에서 지원되는 PCI 물리 기능의 수를 보고합니다. 이 값은 NParEP의 지원 및 구성에 따라 달라질 수 있습니다.
파티션 n	PartitionState[Partition:n]					X	X	X	아니오		활성화됨/비활성화됨		아니오	파티션의 현재 사용 가능 상태를 보고합니다.
가상 MAC 주소	VirtMacAddr[Partition:n]					X	X	X	예	XX:XX:XX:XX:XX	XX:XX:XX:XX:XX			파티션에 프로그래밍 방식으로 할당할 수 있는 MAC 주소를 보고합니다.
MAC 주소	MacAddr[Partition:n]					X	X	X	아니오		XX:XX:XX:XX:XX		아니오	제조 과정에서 할당된 영구 MAC 주소를 보고합니다.
NIC 모드	NicMode[Partition:n]					X	X	X	아니오		비활성화됨/활성화됨		아니오	L2 이더넷 트래픽을 위한 파티션 사용을 지정합니다. <b>활성화됨</b> 은 사용된 유일한 값입니다.
PCI 장치 ID	PCIDeviceID[Partition:n]					X	X	X	아니오		XXXX		아니오	파티션의 PCI 장치 ID를 보고합니다.
포트 번호	PortNumber[Partition:n]					X	X	X	아니오		1-4		아니오	파티션이 속한 포트를 보고합니다. 여기서 n은 파티션의 번호입니다.
VF 배포	VFDistribution					X	X	X	예	X:0:0:0...:0:0(0의 수는 포트에서 현재 활성화된 파티션 수에 따라 다름)	X:0:0:0...:0:0(0의 수는 포트에서 현재 활성화된 파티션 수에 따라 다름)	VirtualizationMode - NPAR + SR-IOV	아니오	VFAllocBasis에 의해 지정된 도메인 내에서 PF에 대한 VF 배포를 정의합니다. 할당 도메인 내에 잠재적으로 존재할 수 있는 각 물리 기능에 대해 콜론으로 구분된 목록에 값이 나타납니다.

디스플레이 이름	X-UEFI 이름	지원되는 어댑터							사용자 구성 가능	사용자 구성 가능 값	표시 가능한 값	값에 대한 종속성	I/O 식별 최적화 (iDRAC 8/9)	정보
		I350	X520	X540	X550	X710	XL710	XXV710						
														목록에서 값은 왼쪽에서 오른쪽까지, 도메인에서 가장 작은 번호부터 가장 큰 번호까지 기능 번호에 적용됩니다.

# 법적 고지 사항

## 소프트웨어 라이선스 계약서

인텔 소프트웨어 라이선스 계약서(최종, 라이선스)

**중요 - 소프트웨어를 복사, 설치 또는 사용하기 전에 반드시 읽어보시기 바랍니다.**

이 소프트웨어와 모든 관련 자료(이하 "소프트웨어")는 아래의 계약서 내용을 주의 깊게 읽어본 후 사용하거나 로드하십시오. 소프트웨어를 로드하거나 사용하는 것은 곧 아래의 계약서 내용에 동의하는 것입니다. 아래 계약서 내용에 동의하지 않으면 소프트웨어를 설치하거나 사용하지 마십시오.

### 라이선스

라이선스는 다음과 같은 형태로 제공됩니다.

- 네트워크 관리자에게는 "사이트 라이선스"가 제공됩니다.
- 최종 사용자에게는 "단일 사용자 라이선스"가 제공됩니다.

**사이트 라이선스.** 다음 조건을 따를 경우, 네트워크 관리자는 자신의 조직에서 사용할 목적으로 조직 내의 컴퓨터에 소프트웨어를 복사하고 적절한 개수의 소프트웨어 백업본을 만들 수 있습니다.

1. 이 소프트웨어는 인텔 구성요소 제품과 함께 사용할 경우에 한해 라이선스가 부여되며 타사 구성요소 제품과 함께 사용할 경우에는 라이선스가 부여되지 않습니다.
2. 이 계약서에서 허용하는 경우가 아니면 소프트웨어의 어떠한 부분도 복사, 수정, 대여, 판매, 유통 또는 양도할 수 없으며, 사용자는 소프트웨어의 무단 복사 행위를 하지 않을 것에 동의해야 합니다.
3. 소프트웨어를 리버스 엔지니어링, 디컴파일 또는 디어셈블할 수 없습니다.
4. 다른 사용자에게 하위 라이선스를 부여하거나 두 명 이상의 사용자가 동시에 소프트웨어를 사용하도록 허용할 수 없습니다.
5. 소프트웨어에는 이 라이선스 계약서의 내용뿐 아니라 다른 관련 라이선스 계약 내용이 적용될 수도 있습니다.

**단일 사용자 라이선스.** 다음 조건을 준수할 경우, 최종 사용자는 상용이 아닌 개인 용도로 사용할 목적으로 자신의 컴퓨터 한 대에 소프트웨어를 복사하고 한 개의 소프트웨어 백업본을 만들 수 있습니다.

1. 이 소프트웨어는 인텔 구성요소 제품과 함께 사용할 경우에 한해 라이선스가 부여되며 타사 구성요소 제품과 함께 사용할 경우에는 라이선스가 부여되지 않습니다.
2. 이 계약서에서 허용하는 경우가 아니면 소프트웨어의 어떠한 부분도 복사, 수정, 대여, 판매, 유통 또는 양도할 수 없으며, 사용자는 소프트웨어의 무단 복사 행위를 하지 않을 것에 동의해야 합니다.
3. 소프트웨어를 리버스 엔지니어링, 디컴파일 또는 디어셈블할 수 없습니다.
4. 다른 사용자에게 하위 라이선스를 부여하거나 두 명 이상의 사용자가 동시에 소프트웨어를 사용하도록 허용할 수 없습니다.
5. 소프트웨어에는 이 라이선스 계약서의 내용뿐 아니라 다른 관련 라이선스 계약 내용이 적용될 수도 있습니다.

**소프트웨어 소유권 및 저작권.** 모든 소프트웨어 사본에 대한 타이틀은 인텔 또는 해당 공급자가 소유합니다. 소프트웨어에 대한 저작권은 인텔 또는 해당 공급자가 소유하며 소프트웨어는 미국, 대한민국 및 기타 국가의 저작권법과 국제 협약 규정의 보호를 받습니다. 소프트웨어에서 저작권 통지 부분을 제거하면 안됩니다. 인텔은 언제든지 예고 없이 소프트웨어나 소프트웨어에서 참조하는 항목을 변경할 수 있지만, 소프트웨어 지원이나 업데이트 의무는 갖지 않습니다. 명시적으로 부여된 경우를 제외하고 인텔은 인텔 특허권, 저작권, 상표권 또는 기타 지적 재산권에 대한 어떠한 명시적 또는 묵시적 권리도 부여하지 않습니다. 양도인이 모든 소프트웨어 사본을 폐기하고 양수인이 이 라이선스 계약서를 준수하겠다고 동의한 경우에 한해 소프트웨어를 양도할 수 있습니다.

**제한적 미디어 보증.** 인텔에서 물리적 미디어에 담긴 상태로 소프트웨어를 전달한 경우, 인텔은 수령일로부터 90일 동안 미디어의 재료에 물리적인 결함이 없음을 보증합니다. 이러한 결함이 발견되면 인텔에 미디어를 반송하여 미디어를 교환하거나 다른 방법을 통해 해당 소프트웨어를 전달받을 수 있습니다.

**기타 보증의 제외.** 위에 규정된 경우를 제외하고 소프트웨어는 **상품성, 비침해 또는 특정 목적에의 적합성에 대한 보증을 포함하여 어떠한 명시적 또는 묵시적 보증도 없이 "있는 그대로" 제공됩니다.** 인텔은 정보, 텍스트, 그래픽, 링크 또는 이 소프트웨어에 포함된 기타 항목의 정확성이나 완벽성에 대하여 어떠한 보증이나 책임도 배제합니다.



**책임의 제한.** 인텔 또는 해당 공급자는 소프트웨어의 사용 또는 사용할 수 없음으로 인한 모든 손해(영업 이익 손실, 영업 중단 또는 정보 손실을 포함하되 이에 제한되지 않음)에 대하여 어떠한 경우에도 책임을 지지 않으며, 이는 인텔이 그와 같은 손해의 가능성을 사전에 알고 있었다 하더라도 마찬가지입니다. 일부 주/지방/관할지에서는 묵시적 보증이나 파생적 또는 부수적 손해에 대한 책임을 배제하거나 제한하는 행위를 허용하지 않으므로, 위 제한이 사용자에게 적용되지 않을 수도 있습니다. 사용자는 주/지방/관할지에 따라 다른 법적 권리를 보유할 수도 있습니다.

**계약의 종결.** 본 계약 내용을 위반할 경우 인텔은 언제든지 계약을 해지할 수 있습니다. 계약이 해지되면 사용자는 곧바로 소프트웨어를 파기하거나 모든 소프트웨어 사본을 인텔로 반송해야 합니다.

**관련 법률.** 관련 법률 및 국제 상품 판매에 관한 UN 협약에 상충되는 경우를 제외하고, 이 계약으로 인해 제기되는 모든 소송은 캘리포니아주 법률이 적용됩니다. 관련 수출법과 규정을 위반해서 소프트웨어를 수출하면 안됩니다. 인텔은 인텔 대표자의 서명날인이 없는 다른 모든 계약에 대하여 어떠한 의무도 지지 않습니다.

**정부 기관의 제한된 권리.** 이 소프트웨어에는 "제한된 권리"만 부여됩니다. 정부기관에서의 사용, 복제 또는 공개는 FAR52.227-14와 DFAR252.227-7013 이하 참조 또는 그 후속 규정을 따릅니다. 정부 기관에서의 소프트웨어 사용은 소프트웨어에 포함된 인텔의 소유권을 전제로 합니다. 계약자 또는 제조자는 인텔입니다.

## 제3자 라이선스

이 릴리스의 일부에는 다음 라이선스에 따라 배포된 소프트웨어가 포함될 수 있습니다.

### Open Toolkit Library(OpenTK)

Open Toolkit Library 라이선스

Copyright (c) 2006 - 2009 The Open Toolkit library.

본 소프트웨어 및 관련 문서 파일(이하 "소프트웨어")를 취득하는 사람은 누구든지 소프트웨어의 사용, 복사, 수정, 병합, 출판, 배포, 하도급, 복사본 판매를 제한 없이 무료로 사용할 수 있으며, 다음 조건에 한하여 소프트웨어가 제공된 사람에게 같은 권한을 허가합니다.

위의 저작권 정보 및 이러한 권한 부여 정보는 소프트웨어 사본 전체 또는 일부에 포함되어 있습니다.

본 소프트웨어는 상품의 보증, 비침해, 또는 특정 목적에의 적합성을 포함한 어떤 종류의 명시적 또는 함축적 보증 없이 "있는 그대로" 제공됩니다. 어떠한 경우에도 저자 또는 판권 보유자는 본 소프트웨어 또는 기타 소프트웨어에 포함된 제품의 사용과 관련하여 야기되는 계약 관련 활동, 불법 행위에 대해 어떠한 요청이나 손상 또는 기타 의무에 대해서도 그 책임을 지지 않습니다.

제3자

\* Open Toolkit Library에는 다음 라이선스가 적용되는 Mono 클래스 라이브러리의 일부가 포함되어 있습니다.

Copyright (c) 2004 Novell, Inc.

본 소프트웨어 및 관련 문서 파일(이하 "소프트웨어")를 취득하는 사람은 누구든지 소프트웨어의 사용, 복사, 수정, 병합, 출판, 배포, 하도급, 복사본 판매를 제한 없이 무료로 사용할 수 있으며, 다음 조건에 한하여 소프트웨어가 제공된 사람에게 같은 권한을 허가합니다.

위의 저작권 정보 및 이러한 권한 부여 정보는 소프트웨어 사본 전체 또는 일부에 포함되어 있습니다.

본 소프트웨어는 상품의 보증, 비침해, 또는 특정 목적에의 적합성을 포함한 어떤 종류의 명시적 또는 함축적 보증 없이 "있는 그대로" 제공됩니다. 어떠한 경우에도 저자 또는 판권 보유자는 본 소프트웨어 또는 기타 소프트웨어에 포함된 제품의 사용과 관련하여 야기되는 계약 관련 활동, 불법 행위에 대해 어떠한 요청이나 손상 또는 기타 의무에 대해서도 그 책임을 지지 않습니다.

\* Half-to-Single 및 Single-to-Half 변환에는 다음 라이선스가 적용됩니다.

Copyright (c) 2002, Industrial Light & Magic, a division of Lucas Digital Ltd. LLC. 모든 권한은 인텔사에 있습니다.

소스 및 바이너리 형태로 수정하여 또는 수정하지 않고 사용 및 재배포할 수 있습니다. 단, 다음과 같은 조건을 충족해야 합니다.

- 소스 코드의 재배포판에 위 저작권 정보 알림과 본 조건 목록 그리고 아래의 부인 정보를 그대로 게재해야 합니다.
- 바이너리 형태의 재배포 시 배포판과 함께 제공되는 문서 및/또는 기타 자료에 위 저작권 정보 알림, 본 조건 목록 및 아래의 부인 정보를 문서에 똑같이 포함시켜야 합니다.
- 본 소프트웨어로부터 만들어진 제품을 알리기 위해 사전 서면 허가 없이 Industrial Light & Magic이라는 이름과 해당 기여자의 이름을 사용해서는 안 됩니다.

본 소프트웨어는 저작권 소유자가 "있는 그대로" 제공하며 상업성과 특정 목적에의 적합성에 대한 암시적인 보증을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 명시적 또는 암시적 보증도 부인합니다. 어떠한 경우에도 저작권 소유자 또는 해당 기여자는 본 소프트웨어를 사용함으로써 인해 발생하는 계약, 엄격한 책임 또는 불법행위(무지 포함) 등 그 유형에 관계없이 대체 상품 또는 서비스의 조달, 사용, 데이터, 이익의 손실 또는 비즈니스 중단을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 직접적, 간접적, 우발적, 특수한, 전형적 또는 결과적 피해에 대해서도 책임을 지지 않습니다. 이는 그러한 피해의 가능성에 대해 알고 있었을 경우에도 마찬가지입니다.

## RSA Data Security-MD5 메시지

RSA Data Security

Copyright (C) 1991-2, RSA Data Security, Inc. 1991년 작성. 모든 권한은 인텔사에 있습니다.

이 소프트웨어를 복사하고 사용하기 위한 라이선스는 이 소프트웨어 또는 이 기능을 언급하거나 참조하는 모든 자료에서 "RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm"으로 표시되는 경우 부여됩니다.

그러한 저작물이 파생된 저작물을 언급하거나 참조하는 모든 자료에서 "RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm"에서 파생된 것으로 식별될 경우 파생 저작물을 만들고 사용하기 위한 라이선스도 부여됩니다.

RSA Data Security, Inc.는 이 소프트웨어의 상품성 또는 이 소프트웨어의 특정 목적에 대한 적합성과 관련하여 어떠한 대표도 하지 않습니다. 또한 명시적이거나 묵시적 보증 없이 "있는 그대로" 제공됩니다.

이러한 고지 사항은 이 설명서 및/또는 소프트웨어의 모든 사본에 유지되어야 합니다.

## 제한 및 책임 부인

이 문서에 수록된 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다.

Copyright © 2008-2018, 인텔사. 모든 권한은 인텔사에 있습니다.

이 텍스트에서 사용된 상표: *Dell EMC* 및 *Dell EMC* 로고는 Dell, Inc.의 상표입니다. 인텔은 미국 및/또는 기타 국가에서 인텔사 또는 그 자회사의 상표입니다.

\* 이 문서에서 다른 상표와 상호는 해당 상표 및 상호에 대한 권리를 주장하는 대상 또는 그 제품을 언급하는 데 사용됩니다. 인텔사는 자체 소유의 상표와 상호를 제외한 어떤 상표와 상호에 대해서도 재산을 주장하지 않습니다.

## 제한 및 책임 부인

지침, 주의 사항, 제한된 승인 및 인증을 포함하여 이 문서에 수록된 모든 정보는 공급업자가 제공하며 Dell사에서 독자적으로 확인 또는 테스트하지 않았습니다. Dell EMC 지침을 따르거나 따르지 않아서 발생한 손해에 대해 책임을 지지 않습니다.

이 문서에서 언급한 속성, 기능, 속도 또는 요건과 관련된 모든 진술이나 주장은 Dell EMC이(가) 아닌 해당 공급업체의 진술 또는 주장입니다. Dell EMC은(는) 해당 진술의 정확성, 완전성 또는 근거에 대한 지식에 대해 부인하는 바입니다. 그러한 언급 및 요청에 관한 모든 질문과 의견은 공급업자에게 하여야 합니다.

## 수출 규정

고객은 해당 제품(기술 및 소프트웨어 포함)이 미국("U.S.")의 관세 및 수출 관리법과 규정의 적용을 받고 제품을 제조 및/또는 수입하는 국가의 관세 및 수출법의 적용을 받음을 인정합니다. 고객은 해당 법률과 규정을 준수할 것에 동의합니다. 또한 미국 법률에 따라 본 제품을 제한된 최종 사용자나 제한된 국가에게 판매, 임대 또는 전송하면 안 됩니다. 본 제품은 대량 살상 무기 관련 활동(핵 무기, 재료나 시설, 미사일이나 미사일 프로젝트 지원 및 생화학 무기의 설계, 개발 생산 또는 사용 관련 활동을 포함하며 이에 제한되지 않음)에 종사하는 최종 사용자에게 판매, 임대 또는 양도하면 안 되고 해당 사용자에게 의해 활용되면 안 됩니다.

2018년 3월 9일