인텔® 네트워크 어댑터 사용 설명서

제한 및 책임 부인

인텔® 부트 에이전트, 인텔® 이더넷 iSCSI 부트 및 인텔® FCoE/DCB에 대한 정보는 *인텔® 이더넷 어댑터와 장치용 원격 부트 및 원격 스토리지* 설명서에서 제공합니다.

이 문서에 수록된 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다.
Copyright © 2008-2016, 인텔사. 모든 권한은 인텔사에 있습니다.

이 문서에 언급된 상표: *Dell*과 *DELL* 로고는 Dell, Inc.의 상표입니다. 인텔은 미국과 기타 국가에서 사용되는 인텔사의 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 재산권을 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. Dell사는 이러한 지침을 이행하거나 이행하지 못한 결과에 대한 책임을 지지 않습니다.

이 문서에서 참조한 품목의 재산권, 성능, 속도 또는 자격 요건에 관한 모든 언급이나 요청은 Dell사가 아니라 공급업자에 의한 것입니다. Dell사는 그러한 언급에 관한 정확성, 완전성 및 실증에 대한 책임을 지지 않습니다. 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 사용자에 의해 활용되면 안 됩니다.

2016년 3월 14일

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.

지원되는 40 기가비트 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 상태에서도 마찬가지입니다.

지원되는 10 기가비트 네트워크 어댑터

- 인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G X520 LOM
- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR 메자닌
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 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® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC

참고: X710 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 I350 bNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 메자닌
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 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

네트워크 어댑터 설치

네트워크 어댑터를 설치하려면 1단계부터 시작합니다.
드라이버 소프트웨어를 업그레이드하려면 4단계부터 시작합니다.

1. 시스템 요구 사항을 검토합니다.
2. PCI 익스프레스 어댑터, 메자닌 카드 또는 네트워크 자매 카드를 서버에 삽입합니다.
3. 네트워크 동축 케이블, 광 케이블 또는 직접 연결 케이블을 조심스럽게 연결합니다.
4. 네트워크 드라이버 및 기타 소프트웨어 설치
    - Windows 지침
    - Linux 지침
5. 어댑터 테스트.

시스템 요구 사항

하드웨어 호환성

어댑터를 설치하기 전에 시스템이 다음과 같은 최소 구성 요구 사항을 만족하는지 확인하십시오.

- IA-64 기반(64비트 x86 호환형)
- 사용 가능한 PCI 익스프레스* 슬롯 1개(슬롯 호환성은 카드 사양 참조)
- 최신 시스템 BIOS

지원 운영 체제

다음 64비트 운영체제에서 소프트웨어 및 드라이버가 지원됩니다.

- Microsoft* Windows Server* 2012 R2
- Microsoft Windows Server 2012
- Microsoft Windows Server 2008 R2
- Microsoft Windows* 10
- Microsoft Windows 8.1
- Microsoft Windows 7
- VMWare* ESXi* 6.0 U2
- VMWare ESXi 5.5 U3
- Red Hat* Enterprise Linux*(RHEL) 7.2
- RHEL 7.1
- RHEL 6.7
- Novell* SUSE* Linux Enterprise Server(SLES) 12 SP1
- SLES 11 SP4

케이블 요구 사항

인텔 기가비트 어댑터

- 1000BASE-SX(850nm 광섬유):
    - 50 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 550m)
    - 62.5 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 275m)
- 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 Tele-communications Industry Association(www.tiaonline.org)을 참고하십시오.
    - 최대 길이는 100미터입니다.
    - 범주 3 회선은 10Mbps 속도만 지원합니다.

인텔 10 기가비트 어댑터

- 10GBASE-SR/LC(850nm 광섬유):
    - 50 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 300m)
    - 62.5 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 33m)

- 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.
- SFP+ 직접 연결 케이블(Twinaxial)에서의 10 기가비트 이더넷
    - 최대 길이는 10미터입니다.

인텔 40 기가비트 어댑터

- 40GBASE-SR/LC(850nm 광섬유):
    - 50 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 300m)
    - 62.5 마이크론 다중모드 활용(최대 길이 33m)
- SFP+ 직접 연결 케이블(Twinaxial)에서의 40 기가비트 이더넷
    - 최대 길이는 7미터입니다.

OS 업데이트

몇몇 기능은 특정 버전의 운영체제를 필요로 합니다. 일부 절에 그러한 기능이 자세히 설명되어 있습니다. 아래 나열된 고객 지원 사이트에서 필요한 소프트웨어 패치를 다운로드할 수 있습니다.

- Microsoft Windows Server 서비스 팩: support.microsoft.com
- Red Hat Linux: www.redhat.com
- SUSE Linux: http://www.novell.com/linux/suse/
- ESX: http://www.vmware.com/

이더넷 MAC 주소

단일 포트 어댑터

카드 레이블에 MAC 주소가 인쇄되어 있어야 합니다.

다중 포트 어댑터

다중 포트 어댑터는 MAC 주소가 두 개 이상 있습니다. 첫번째 포트(포트 A 또는 포트 1)의 주소는 카드의 레이블에 인쇄되어 있습니다.

인텔® 네트워크 어댑터 빠른 설치 안내서

인텔 PCI 익스프레스 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 PCI 익스프레스 슬롯에 끼우고 브래킷을 섀시에 고정시킵니다.
4. 컴퓨터 덮개를 다시 덮은 후 전원 코드를 꽂습니다.

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

네트워크 케이블 연결

1. 네트워크 커넥터를 부착합니다.
2. 반대쪽 케이블 끝을 호환 가능한 링크 파트너에 연결합니다.
3. 컴퓨터를 시작하고 운영 체제에 따라 아래의 드라이버 설치 안내를 따르십시오.

드라이버 설치

Windows* 운영 체제

드라이버를 설치하려면 운영 체제에 대한 관리자 권한이 있어야 합니다.

1. 컴퓨터에 어댑터를 설치하고 컴퓨터를 켭니다.
2. 고객 지원 센터에서 최신 Dell Update Package(DUP)를 다운로드합니다.
3. DUP 실행 파일을 실행하고 **설치** 단추를 클릭합니다.
4. 화면 지시 사항을 따릅니다.

Linux*

Linux 드라이버를 설치하는 방법은 다음과 같이 세 가지가 있습니다.

- 소스 코드에서 설치
- KMOD에서 설치
- KMP RPM에서 설치

자세한 내용은 이 설명서의 Linux 섹션을 참조하십시오.

기타 운영 체제

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

어댑터 설치

서버에 PCI 익스프레스 어댑터 삽입

참고: 기존 어댑터를 새 어댑터로 바꿀 경우에는 드라이버를 다시 설치해야 합니다.

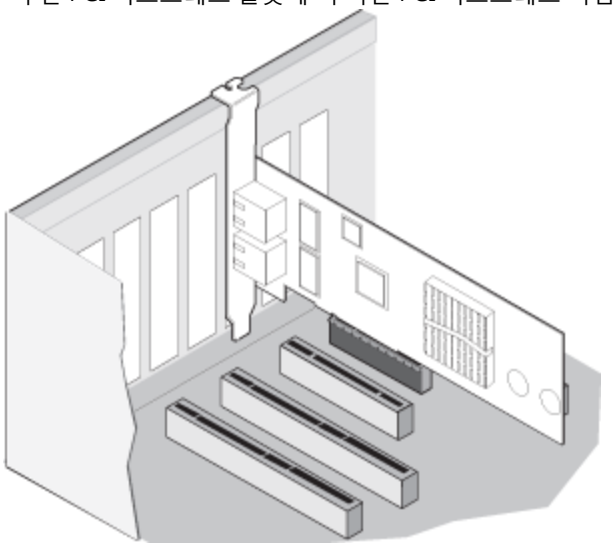
1. 서버 전원을 끄고 전원 코드를 뽑은 다음 서버 덮개를 제거합니다.

   주의: 서버 덮개를 제거하기 전에 서버 전원을 끄고 전원 코드를 뽑으십시오. 그렇지 않으면 감전 사고가 발생하거나 어댑터/서버가 손상될 수 있습니다.

2. 사용 가능한 PCI 익스프레스 슬롯에서 덮개 브래킷을 제거합니다.

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

3. 사용 가능한 호환 PCI 익스프레스 슬롯에 어댑터를 삽입합니다(카드 사양 참조). 어댑터가 확실히 끼워질 때까지 어댑터를 슬롯에 밀어 넣습니다.
   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.

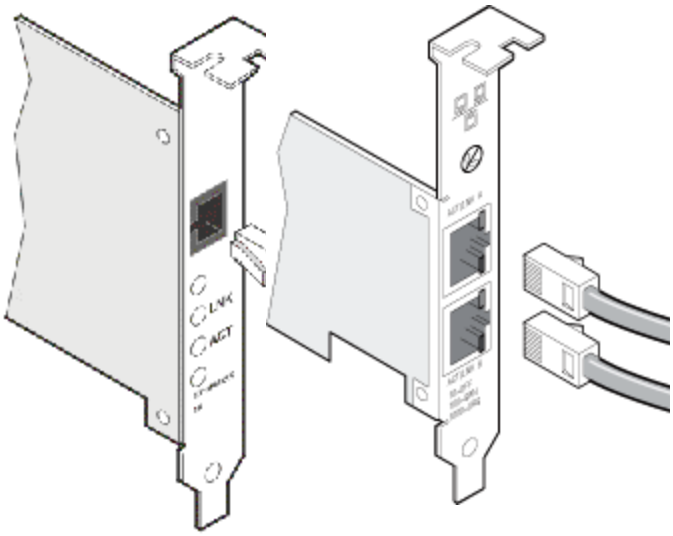
4. 어댑터를 설치할 때마다 단계 2와 단계 3를 반복합니다.
5. 서버 덮개를 다시 덮고 전원 코드를 꽂습니다.
6. 전원을 켭니다.

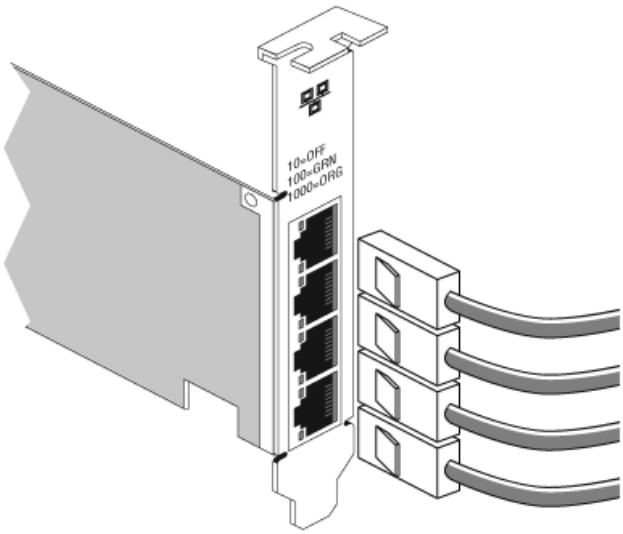
네트워크 케이블 연결

다음 섹션에 설명된 것처럼 해당 네트워크 케이블을 연결하십시오.

UTP 네트워크 케이블 연결

꼬인 쌍 RJ-45 네트워크 케이블을 다음과 같이 연결합니다.





단일 포트 어댑터 이중 포트 어댑터 사중 포트 어댑터

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)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 테이블로는 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.

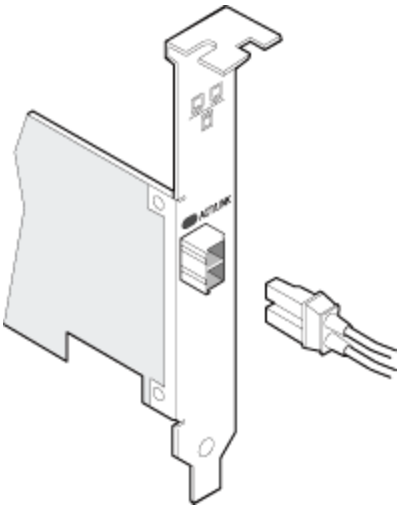
광섬유 커넥터 덮개를 분리하여 보관하십시오. 아래 그림과 같이 네트워크 어댑터 브래킷의 포트에 광섬유 케이블을 끼웁니다.

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.

어댑터는 IEEE 802.3z 호환 기가비트 스위치와 같이 어댑터와 같은 레이저 파장에서 작동하는 호환되는 링크 대상에 연결해야 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)
- 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)

플러그 방식 광학 장치를 사용하는 SFP+ 장치

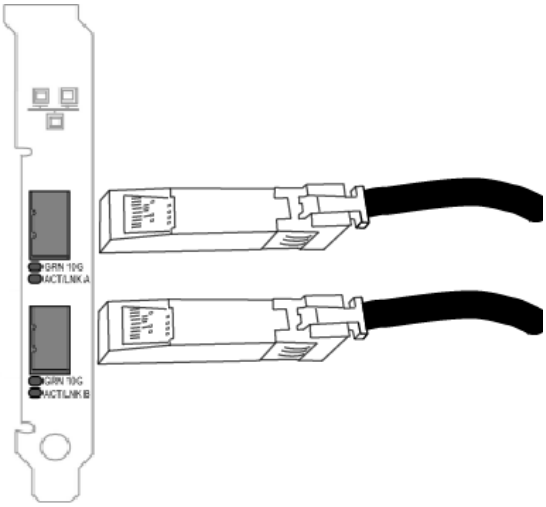
인텔® 이더넷 서버 어댑터는 SFF-8431 v4.1 및 SFF-8472 v10.4 사양을 준수하는 인텔 광학 및/또는 모든 패시브 및 액티브 제한 직접 연결 케이블을 지원합니다. 82599 기반 SFP+ 장치가 연속적으로 연결되는 경우 Windows 또는 ethtool용 인텔 PROSet을 사용하여 동일한 속도 설정으로 지정되어야 합니다. 속도 설정이 다르면 결과가 다를 수 있습니다.

공급업체	유형	부품 번호
Dell	이중 속도 1G/10G SFP+ SR(베일)	R8H2F, Y3KJN, 3G84K
Dell	삼중 속도 1G/10G/40G QSFP+ SR(베일) (XL710에서는 1G가 지원되지 않음)	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 Twinaxial 네트워크 케이블 연결

아래와 같이 트윈액스 네트워크 케이블을 끼우십시오.



케이블 유형:

- SFP+ 직접 연결 케이블(Twinaxial)에서의 40 기가비트 이더넷
  - 최대 길이는 7미터입니다.
- 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 섀시에서 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 섀시의 카드와 동일한 패브릭이 존재해야 합니다. 예를 들어 메자닌 카드가 패브릭 B에 삽입된 경우 섀시의 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 섀시에 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.

설정

Windows 네트워크 드라이버 설치

시작하기 전에

드라이버나 소프트웨어를 성공적으로 설치하려면 해당 컴퓨터에 대한 관리자 권한이 있어야 합니다.

고객 지원 센터에서 최신 Dell Update Package를 다운로드합니다.

Dell Update Package(DUP) 사용

Dell 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. **참고:** /s 옵션이 필요합니다.
/e=<path>	전체 Update Package를 <path>에 정의된 폴더로 추출합니다. **참고:** /s 옵션이 필요합니다.
/drivers=<path>	Update Package의 드라이버 구성 요소만 <path>에 정의된 폴더로 추출합니다. **참고:** /s 옵션이 필요합니다.
/driveronly	Update Package의 드라이버 구성 요소만 설치 또는 업데이트합니다. **참고:** /s 옵션이 필요합니다.
/passthrough	(고급) /passthrough 옵션 바로 뒤에 오는 모든 텍스트를 Update Package의 공급업체 설치 소프트웨어에 전송합니다. 이 모드에서는 제공되는 그래픽 사용자 인터페이스가 억제되나 공급업체 소프트웨어 GUI의 경우 반드시 그렇지는 않습니다.
/capabilities	(고급) 이 Update Package의 지원 기능에 대한 코드 설명이 반환됩니다. **참고:** /s 옵션이 필요합니다.

/l=<path>	Update Package 로그 파일의 특정 경로를 정의합니다. **참고:** 이 옵션은 /passthrough 또는 /capabilities와는 함께 사용할 수 없습니다.
/f	Update Package에서 반환된 소프트 종속성 오류를 덮어씁니다. **참고:** /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 컨텐츠 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

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

명령줄을 통한 기본 드라이버 및 인텔® PROSet 설치

드라이버 설치

드라이버 설치 유틸리티 setup64.exe를 사용하면 명령줄에서 드라이버를 자동으로 설치할 수 있습니다.

이러한 유틸리티를 사용하여 지원되는 장치에 대한 기본 드라이버, 중간 드라이버 및 모든 관리 응용 프로그램을 설치할 수 있습니다.

setup64.exe 명령줄 옵션

명령줄에서 매개변수를 설정하면 관리 응용 프로그램을 활성화 및 비활성화할 수 있습니다. 매개변수가 지정되지 않으면 기본 구성 요소만 업데이트됩니다.

setup64.exe는 다음 명령줄 매개변수를 지원합니다.

매개변수	정의
BD	기본 드라이버 "0", 기본 드라이버를 설치하지 않습니다. "1", 기본 드라이버를 설치합니다(기본값).
ANS	고급 네트워크 서비스 "0", ANS를 설치하지 않습니다(기본값). 이미 설치되어 있는 ANS는 제거합니다. "1", ANS를 설치합니다. ANS 속성은 DMIX=1을 요구합니다. **참고**: ANS 매개변수가 ANS=1로 설정되면 인텔 PROSet과 ANS가 설치됩니다.
DMIX	Windows 장치 관리자용 PROSet "0", 인텔 PROSet 기능을 설치하지 않습니다(기본값). 이미 설치되어 있는 인텔 PROSet 기능은 제거합니다. "1", 인텔 PROSet 기능을 설치합니다. DMIX 속성은 BD=1을 요구합니다. **참고**: DMIX=0이면 ANS가 설치되지 않습니다. DMIX=0이고 인텔 PROSet, ANS 및 FCoE가 이미 설치되어 있다면 인텔 PROSet, ANS 및 FCoE가 제거됩니다.
SNMP	Intel SNMP Agent "0", SNMP를 설치하지 않습니다(기본값). 이미 설치되어 있는 SNMP는 제거합니다. "1", SNMP를 설치합니다. SNMP 속성은 BD=1을 요구합니다. **참고**: SNMP 매개변수의 기본값은 1(설치)이지만 SNMP 에이전트는 다음과 같은 경우에만 설치됩니다. • Intel SNMP Agent가 이미 설치되어 있습니다. 이 경우 SNMP Agent가 업데이트됩니다. • Windows SNMP 서비스가 설치되어 있습니다. 이 경우 SNMP 창이 팝업되고 서비스를 설치하지 않으려면 설치를 취소할 수 있습니다.
FCOE	FCoE(Fibre Channel over Ethernet) "0", FCoE를 설치하지 않습니다(기본값). 이미 설치되어 있는 FCoE는 제거합니다. "1", FCoE를 설치합니다. FCoE 속성은 DMIX=1을 요구합니다. **참고**: FCOE=1이 전달되고 운영 체제와 설치된 어댑터가 FCoE를 지원하지 않으면 FCoE가 설치되지 않습니다.
ISCSI	iSCSI "0", iSCSI를 설치하지 않습니다(기본값). 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.log`입니다.
XML	[XML 파일 이름] XML에서는 XML 출력 파일의 이름을 입력할 수 있습니다.

<table>
<tr><th>매개변수</th><th>정의</th></tr>
<tr><td>-a</td><td>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.</td></tr>
<tr><td>-f</td><td>설치되는 구성 요소를 강제로 다운그레이드합니다.
참고: 설치된 버전이 현재 버전보다 높은 경우 이 매개변수를 설정해야 합니다.</td></tr>
<tr><td>-v</td><td>현재 설치 패키지 버전을 표시합니다.</td></tr>
<tr><td>/q[r|n]</td><td>/q --- 자동 설치 옵션<table><tr><td>r</td><td>축소 GUI 설치(중요한 경고 메시지만 표시)</td></tr><tr><td>n</td><td>자동 설치</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>/l [i|w|e|a]</td><td>/l --- DMIX 및 SNMP 설치를 위한 로그 파일 옵션. 다음은 로그 스위치입니다.<table><tr><td>i</td><td>상태 메시지를 기록합니다.</td></tr><tr><td>w</td><td>사소한 경고를 기록합니다.</td></tr><tr><td>e</td><td>오류 메시지를 기록합니다.</td></tr><tr><td>a</td><td>모든 작업의 시작을 기록합니다.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>-u</td><td>드라이버를 제거합니다.</td></tr>
</table>

참고: 매개변수 사이에는 공백을 사용해야 합니다.

명령줄을 통한 설치 예제

setup64.exe가 CD의 루트 디렉토리인 D:₩에 있다고 가정합니다.

1. 기본 드라이버 설치 방법:

```
D:\Setup64.exe DMIX=0 ANS=0 SNMP=0
```

2. LOG 옵션을 사용하여 기본 드라이버를 설치하는 방법:

```
D:\Setup64.exe LOG=C:\installBD.log DMIX=0 ANS=0 SNMP=0
```

3. 자동으로 인텔 PROSet과 ANS를 설치하는 방법:

```
D:\Setup64.exe DMIX=1 ANS=1 /qn
```

4. 자동으로 ANS 없이 인텔 PROSet을 설치하는 방법:

```
D:\Setup64.exe DMIX=1 ANS=0 /qn
```

5. 구성 요소 설치 및 ANS 선택 취소 방법:

```
D:\Setup64.exe DMIX=1 ANS=0 /qn /liew C:\install.log
```

/liew 로그 옵션은 DMIX 설치에 대한 로그 파일을 제공합니다.

참고: 어댑터 기본 드라이버와 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet이 설치된 시스템에 팀 및 VLAN을 설치하려면 명령줄에 D:\Setup64.exe ANS=1을 입력합니다.

Windows Server Core

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

인텔 PROSet 설치

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet은 추가 구성 및 진단 기능을 장치 관리자로 통합한 고급 구성 유틸리티입니다. 설치와 사용에 대한 자세한 내용은 Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet 사용을 참조하십시오.

참고: 인텔® ANS 팀이나 VLAN을 사용하려면 Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet을 설치해야 합니다.

어댑터 사용

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/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 사용되지 않을 때 사용할 수 있는 설정은 다음과 같습니다.

- **40 Gbps 전이중**(전이중 링크 대상을 전이중 모드로 설정해야 함). 어댑터는 패킷을 동시에 전송 및 수신할 수 있습니다.
- **10 Gbps 전이중**(전이중 링크 대상을 전이중 모드로 설정해야 함). 어댑터는 패킷을 동시에 전송 및 수신할 수 있습니다.
- **1 Gbps 전이중**(전이중 링크 대상을 전이중 모드로 설정해야 함). 어댑터는 패킷을 동시에 전송 및 수신할 수 있습니다. 이 모드는 수동으로 설정해야 합니다(아래 내용 참조).
- **10 Mbps 또는 100 Mbps 전이중**(링크 대상을 전이중 모드로 설정해야 함). 어댑터는 패킷을 동시에 전송 및 수신할 수 있습니다. 이 모드는 수동으로 설정해야 합니다(아래 내용 참조).
- **10 Mbps 또는 100 Mbps 반이중**(링크 대상을 반이중 모드로 설정해야 함). 어댑터는 한 번에 전송 또는 수신 중 하나의 작업만 수행합니다. 이 모드는 수동으로 설정해야 합니다(아래 내용 참조).

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.

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

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. **확인**을 클릭합니다.

자세한 내용은 인텔 PROSet 도움말을 참조하십시오.

Linux

Linux 시스템에서 속도 및 전이중 모드 구성에 대한 자세한 내용은 인텔® 기가비트 어댑터 제품군용 Linux* 드라이버를 참조하십시오.

어댑터 테스트

인텔의 진단 소프트웨어를 사용하면 어댑터를 테스트하여 어댑터 하드웨어, 케이블 또는 네트워크 연결에 문제가 있는지 확인할 수 있습니다.

Windows용 테스트

인텔 PROSet에서는 네 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.

이러한 테스트를 사용할 수 있는지 여부는 하드웨어와 운영체제에 따라 다릅니다.

DOS 진단

DOS에서 어댑터를 테스트하려면 DIAGS 테스트 유틸리티를 사용하십시오.

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 센터에서 다운로드한 diags.exe 유틸리티를 통해 DOS에서 사용할 수 있습니다.

어댑터 팀 구성

인텔® 고급 네트워크 서비스 구성 요소 기능인 ANS 팀 구성을 사용하면 그룹화하는 방식으로 시스템의 여러 어댑터를 이용할 수 있습니다. 인텔 ANS는 오류 포용 및 로드 밸런싱 같은 기능을 사용하여 처리량과 안정성을 늘릴 수 있습니다.

팀 구성 기능은 중간 드라이버인 인텔 ANS를 통해 제공됩니다. 팀 구성은 중간 드라이버를 사용해서, 물리적 어댑터를 단일 가상 어댑터로 동작하는 팀으로 그룹화합니다. 인텔 ANS는 하나 이상의 기본 드라이브의 래퍼로 동작하여 기본 드라이버와 네트워크 프로토콜 스택 간 인터페이스를 제공합니다. 따라서 중간 드라이버는 실제 인터페이스에 전송되는 패킷뿐 아니라 팀 구성에 반드시 필요한 다른 속성도 제어할 수 있습니다

사용할 인텔 ANS 어댑터 팀을 구성할 수 있는 여러 팀 구성 모드가 있습니다.

어댑터 팀 설정

Windows*에서 어댑터 팀을 설정하기 전에 인텔® PROSet 소프트웨어를 설치해야 합니다. 팀 설정에 대한 자세한 내용은 해당 운영 체제에 대한 정보를 참조하십시오.

지원 운영체제

다음 링크는 사용자 운영체제를 사용한 팀 설정에 관한 정보를 제공합니다.

- Windows

참고: Linux에서 팀을 구성하려면 지원되는 Linux 커널에서 사용할 수 있는 채널 연결을 사용합니다. 자세한 내용은 Documentation/networking/bonding.txt에 있는 커널 소스 내의 채널 연결 설명서를 참조하십시오.

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 2008 R2 VM	Microsoft Windows Server 2012 R2 VM	Microsoft Windows Server 2012 R2 VM
Microsoft Windows Hyper-V	팀 또는 VLAN 없음	LBFO	LBFO
Linux 하이퍼바이저(Xen 또는 KVM)	ANS 팀 및 VLAN	LBFO ANS VLAN	LBFO ANS VLAN
VMware ESXi	ANS 팀 및 VLAN	LBFO ANS VLAN	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.

- 운영 체제가 원하는 팀 유형을 지원하지 않습니다.
- 장치가 원하는 팀 유형을 지원하지 않거나 팀 구성을 전혀 지원하지 않습니다.
- 팀을 함께 구성하려는 장치가 다른 드라이버 버전을 사용합니다.
- 인텔 PRO/100 장치와 인텔 10GbE 장치를 팀으로 구성하려고 합니다.
- 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.

구성 노트

- 모든 운영체제에서 모든 팀 유형을 사용할 수 있는 것은 아닙니다.
- 모든 어댑터에 대해 최신 드라이버를 사용하십시오.
- NDIS 6.2에서는 새로운 RSS 데이터 구조와 인터페이스가 도입되었습니다. 따라서 NDIS 6.2 RSS를 지원하는 어댑터와 그렇지 않은 어댑터가 함께 포함된 팀에서는 RSS를 활성화할 수 없습니다.
- 한 시스템에서 인텔® 10GbE 서버 어댑터와 인텔® 기가비트 어댑터를 동시에 사용 중인 경우 기가비트 어댑터의 드라이버를 인텔 10GbE 어댑터와 동시에 업데이트해야 합니다.
- 팀에 Hyper-V 가상 NIC가 연결된 경우 기본 또는 보조 어댑터를 변경할 수 없습니다.
- 공통 기능 세트를 확인하기 위해 비인텔 어댑터가 팀 구성원인 경우에는 하드웨어 오프로드와 같은 일부 고급 기능이 자동으로 비활성화됩니다.
- TOE(TCP Offload Engine) 가능 장치는 ANS 팀에 추가될 수 없고 사용 가능한 어댑터 목록에 나타나지 않습니다.

  Broadcom Advanced Control Suite 2를 사용한 팀 구성을 활성화하려면:

  1. 기본 드라이버 및 Broadcom Advanced Control Suite 2를 로드합니다. 항상 www.support.dell.com 에서 제공하는 최신 소프트웨어 릴리스를 사용하십시오.
  2. Broadcom 장치를 선택하고 고급 탭으로 이동합니다.
  3. 수신측 크기 조정을 비활성화합니다.
  4. Resource Allocations로 이동하고 TCP Offload Engine (TOE)을 선택합니다.
  5. Configure를 클릭하고 NDIS Configuration 섹션에서 TCP Offload Engine (TOE)의 선택을 취소합니다.

  Broadcom Advanced Control Suite 3을 사용한 팀 구성을 활성화하려면:

  1. 기본 드라이버 및 Broadcom Advanced Control Suite 3을 로드합니다. 항상 www.support.dell.com 에서 제공하는 최신 소프트웨어 릴리스를 사용하십시오.
  2. Broadcom 장치를 선택하고 Configurations 탭에서 TOE의 선택을 취소합니다.
  3. "적용"을 클릭합니다
  4. Broadcom 장치의 NDIS 항목을 선택하고 Configurations 탭에서 Receive Side Scaling을 비활성화합니다
  5. "적용"을 클릭합니다

- 서비스(장애 복구)를 받기 위해 기본 어댑터를 반환할 때 데이터 손실을 방지하도록 어댑터 팀을 구성하려면 연결된 스위치 포트에서 STP(Spanning Tree Protocol)를 비활성화해야 합니다. 활성화 지연은 기본적으로 비활성화됩니다. 또는 어댑터에서 활성화 지연을 구성하는 방법으로도 STP를 사용할 때 데이터 손실을 막을 수 있습니다. 팀 속성의 고급 탭에서 활성화 지연 시간을 설정합니다.
- 어댑터가 FCoE/DCB 사용 가능 어댑터가 없는 팀에 추가되면 FCoE(Fibre Channel over Ethernet)/데이터 센터 브리징(DCB)이 자동으로 비활성화됩니다.
- 공개 소스 하이퍼바이저에서 실행되는 Windows 2008 R2 게스트 내 VF 장치의 ANS 팀 구성이 지원됩니다.
- 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.
- 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 패킷 및 다양한 오프로드가 포함됩니다. 이러한 설정은 고급 설정 탭에서 사용할 수 있습니다. 복수 어댑터 모델이나 어댑터 버전을 사용할 때는 각 어댑터마다 기능이 다르기 때문에 특히 주의하십시오.

- 팀 구성원마다 인텔 ANS 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 주 어댑터를 선택하는 것입니다. 팀이 다시 구성되는 동안 네트워크 연결이 일시적으로 끊어질 수도 있지만 팀의 네트워크 주소 지정 스키마는 유지됩니다.
- ANS를 사용하여 하나의 어댑터로 구성된 팀을 만들 수 있습니다. 하나의 어댑터로 구성된 팀은 팀 기능을 이용하지 않지만, 새 팀을 만들 때 발생하는 네트워크 연결 손실 없이 팀에 다른 어댑터를 "핫 추가"할 수 있습니다.
- 팀에 새 구성원을 핫 추가하기 전에 새 구성원의 링크 작동이 중지되었는지 확인하십시오. 어댑터가 ANS 팀에 핫 추가되기 전에 포트가 스위치 채널에 추가되면 새 팀 구성원이 실제로 구성되기 전에 스위치가 포트에 트래픽을 전송하기 시작하므로 연결이 끊어집니다. 반대로 구성원이 ANS 팀에 핫 추가된 다음 스위치 채널에 추가되는 경우에도 포트가 스위치 채널에 추가되기 전에 ANS가 구성원에게 트래픽을 전송하기 때문에 연결이 끊어집니다.
- 인텔10 기가비트 서버 어댑터는 인텔 기가비트 어댑터는 물론이고 다른 제조업체의 일부 서버 중심 모델과 팀을 구성할 수 있습니다. Windows 기반 컴퓨터를 사용할 경우에는 인텔® PROSet 팀 구성 마법사에 나타나는 어댑터가 팀에 포함될 수 있습니다.
- OS2BMC를 사용하는 네트워크 포트를 OS2BMC가 비활성화된 포트와 팀으로 구성하면 안 됩니다.
- RIS 설치에 사용된 네트워크 포트에서 기본 드라이버의 고급 매개변수 설정 수정이나 팀 또는 VLAN 생성과 같은 변경 내용을 적용하려면 다시 부팅해야 합니다.
- 인텔 PROSet을 지원하지 않는 인텔 어댑터가 여전히 팀에 포함되어 있을 수 있습니다. 그렇지만 이러한 어댑터도 인텔 이외 어댑터와 마찬가지로 제한됩니다. 자세한 내용은 복수 공급업체 팀 구성을 참조하십시오.
- 복수 공급업체 팀 구성을 작성하는 경우 팀의 모든 어댑터에 대한 RSS 설정이 동일한지 수동으로 확인해야 합니다.
- 아래 표에는 다중 벤더 팀 구성 지원 정보가 요약되어 있습니다.

인텔 팀 구성 드라이버(iANS/PROSet)를 사용한 다중 벤더 팀 구성		**지원되는 팀 구성 모드**					**오프로드 지원**		**기타 오프로드 및 RSS 지원**	
인텔	**Broadcom**	**AFT**	**SFT**	**ALB/RLB**	**SLA**	**LACP**	**LSO**	**CSO**	**TOE**	**RSS**
인텔 PCI 익스프레스	Broadcom 장치 (TOE 비활성화)	예	예	예	예	예	예	예	아니요	아니요
인텔 PCI 익스프레스	Broadcom 장치 (TOE 활성화)	아니요	아니요	아니요	아니요	아니요	아니요	아니요	아니요	아니요

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.

팀 구성 모드

여러 팀 구성 모드가 있으며 다음 범주로 그룹화할 수 있습니다.

오류 포용

주 컨트롤러를 지정하고 나머지 컨트롤러를 백업으로 활용하여 네트워크 연결 중복성을 제공합니다. 네트워크를 통한 서버 가용성을 보장하기 위한 것입니다. 사용자가 지정한 주 어댑터의 링크가 손실되면 iANS 드라이버는 트래픽을 사용 가능한 보조 어댑터로 "장애 조치"합니다. 주 어댑터의 링크가 복원되면 iANS 드라이버는 트래픽을 주 어댑터로 "장애 복구"합니다. 자세한 내용은 주 및 보조 어댑터를 참조하십시오. iANS 드라이버는 링크 기반 포용 및 프로브 패킷을 사용하여 네트워크 연결 장애를 감지합니다.

- 링크 기반 포용 - 팀 구성 드라이버는 팀 구성원에 속한 로컬 네트워크 인터페이스의 링크 상태를 검사합니다. 링크 기반 포용은 즉시 링크 장애에 대해서만 장애 조치 및 장애 복구를 제공합니다.
- 프로브 - 프로브는 허용 팀에서 어댑터의 상태를 유지 관리하는 데 사용되는 또 다른 메커니즘입니다. 프로브 패킷은 팀의 어댑터 간에 알려진 최소 트래픽을 설정하기 위해 전송됩니다. 각 프로브 간격에서 팀의 각 어댑터는 프로브 패킷을 해당 팀의 다른 어댑터에 전송합니다. 프로브는 즉시 링크 장애뿐 아니라 팀 구성원 간 프로브 패킷의 단일 네트워크 경로에 발생한 외부 네트워크 장애에 대해서도 장애 조치 및 장애 복구를 제공합니다.

오류 포용 팀에는 어댑터 오류 포용(AFT) 및 스위치 오류 포용(SFT)이 포함됩니다.

로드 밸런싱

작동 중지된 NIC를 트래픽 전송 대상에서 제외시키는 기능과 함께 들어오는 트래픽을 모든 NIC에 분산하여 전송 로드 밸런싱을 제공합니다. 수신 로드 밸런싱은 수신 트래픽의 밸런스를 조정합니다.

로드 밸런싱 팀은 적응 로드 밸런싱(ALB) 팀을 포함합니다.

참고: VLAN을 사용하도록 네트워크를 구성한 경우에는 같은 VLAN을 사용하도록 로드 밸런싱 팀이 구성되어 있는지 확인하십시오.

링크 집계

여러 실제 채널을 하나의 논리 채널로 결합합니다. 링크 집계는 로드 밸런싱과 비슷합니다.

링크 집계 팀에는 정적 링크 집계 및 IEEE 802.3ad: 동적 모드

중요

- **성능을 최적화하려면 AFT, ALB 또는 정적 링크 집계 팀을 사용할 때 네트워크의 모든 스위치에서 STP (Spanning Tree Protocol)를 사용하지 않아야 합니다.**
- **팀을 만들면 가상 어댑터 인스턴스가 생성됩니다. Windows에서 가상 어댑터는 장치 관리자와 네트워크 및 전화 접속 연결 둘 다에 나타납니다. 각 가상 어댑터 인스턴스는 "Intel Advanced Network Services Virtual Adapter"로 나열됩니다. 장치 관리자 또는 네트워크 및 전화 접속 연결을 사용하여 이러한 가상 어댑터 인스턴스를 수정(프로토콜 구성 변경은 제외)하거나 제거하려고 하지 마십시오. 이렇게 하면 시스템에 장애가 발생할 수 있습니다.**
- **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 패킷 및 다양한 오프로드가 포함됩니다. 인텔 PROSet의 Advanced 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.

- 모든 어댑터에 대해 최신 드라이버를 사용하십시오.
- 유형과 모델이 비슷한 어댑터로 구성된 팀을 만드십시오.
- 어댑터를 추가하거나 고급 기능을 변경한 후에는 팀을 다시 로드하십시오. 팀을 다시 로드하는 방법 중 하나는 새로운 주 어댑터를 선택하는 것입니다. 팀이 다시 구성되는 동안 네트워크 연결이 일시적으로 끊어질 수도 있지만 팀의 네트워크 주소 지정 스키마는 유지됩니다.

주 및 보조 어댑터

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

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

두 가지 유형의 주 어댑터와 보조 어댑터가 있습니다.

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

Windows에서 선호하는 주/보조 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: 보조 어댑터를 지정하기 전에 주 어댑터를 먼저 지정해야 합니다.
4. **확인**을 클릭합니다.

인텔 PROSet의 **Team Configuration** 탭에 있는 Priority 열에 어댑터의 선호 설정이 나타납니다. "1"은 선호 주 어댑터를, "2"는 선호 보조 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 주 어댑터에 대한 연결이 복원되면 자동으로 제어권이 해당 주 어댑터로 다시 넘어갑니다. 자세한 내용은 주 및 보조 어댑터를 참조하십시오.

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

참고

- ALB 팀을 사용하려면 스위치가 팀 구성용으로 설정되어 있지 않고 스패닝 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 주 어댑터이고 다른 어댑터는 보조 어댑터입니다. 정상 작동 중에는 보조 어댑터가 대기 모드에 있습니다. 대기 모드에 있는 어댑터는 비활성화된 상태로 장애 조치가 발생할 때까지 대기하고 이 때 어댑터는 트랙픽을 전송하거나 수신하지 않습니다. 주 어댑터의 연결이 손실되면 보조 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. 주 어댑터와 모니터링된 IT 주소의 연결이 모두 끊길 경우에는 팀에 보조 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 정보의 지식을 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 스패닝 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.

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

인텔 팀 드라이버는 다음에 대해 정적 링크 집계를 지원합니다.

- **Fast EtherChannel(FEC)**: FEC는 주로 고속 이더넷에서 작동하는 스위치 간의 대역폭 집계를 위해 개발된 트렁크 기술입니다. 여러 스위치 포트를 그룹화하여 추가 대역폭을 제공할 수 있습니다. 이렇게 집계된 포트를 Fast EtherChannel이라고 합니다. 스위치 소프트웨어는 그룹화된 포트를 단일 논리 포트로 처리합니다. FEC를 사용하여 고속 끝 서버와 같은 끝 노드를 스위치에 연결할 수 있습니다. FEC 링크 집계는 전송 흐름에 같은 알고리즘을 사용하는 것을 포함하여 ALB와 매우 비슷한 방식으로 로드 밸런싱을 제공합니다. 수신 로드 밸런싱은 스위치의 기능입니다.

  전송 속도는 단일 주소(각 사양별로)에 대한 어댑터 기반 속도를 결코 초과하지 않습니다. 팀은 스위치의 기능과 일치해야 합니다. 정적 링크 집계에 맞게 구성된 어댑터 팀은 내결함성과 로드 균형 조정의 장점도 제공합니다. 이 모드에서는 주 어댑터를 설정할 필요가 없습니다.

- **Gigabit EtherChannel(GEC)**: GEC 링크 집계는 기본적으로 FEC 링크 집계와 같습니다.

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 스패닝 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 집계가 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 지녀야 합니다. 전이중 모드 요구 사항은 IEEE 802.3ad 사양: http://standards.ieee.org/. 필요하면 어댑터를 스위치에 연결

하기 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.

복수 공급업체 팀 구성

다중 벤더 팀 구성(MVT)은 인텔과 비 인텔 어댑터를 조합하여 팀을 구성합니다.

Windows 기반 컴퓨터를 사용할 경우에는 인텔 PROSet 팀 구성 마법사에 나타나는 어댑터가 팀에 포함될 수 있습니다.

MVT 디자인 고려사항

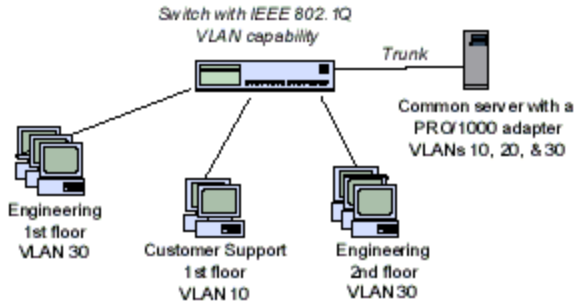
- MVT를 활성화하려면 팀에 기본 어댑터로 지정된 인텔 어댑터 또는 통합 연결이 하나 이상 있어야 합니다.
- 어떤 팀 유형에 대해서도 복수 공급업체 팀을 만들 수 있습니다.
- MVT의 모든 구성원은 일반 기능 집합(최소 공통 분모)에서 작동해야 합니다.
- MVT 팀의 경우 인텔 어댑터가 아닌 어댑터에 대한 프레임 설정이 인텔 어댑터에 대한 프레임 설정과 같은지 수동으로 확인하십시오.
- 인텔 제품이 아닌 어댑터를 팀에 추가할 경우에는 RSS 설정이 팀에 있는 인텔 어댑터와 일치해야 합니다.

가상 LAN

개요

참고: VLAN을 사용하려는 Windows* 사용자는 고급 네트워킹 서비스 및 Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet을 설치해야 합니다.

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.



VLAN는 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 구성

하십시오. 이 구성을 이용하면 예기치 않은, 악성일 가능성이 있는 프레임을 삭제할 수 있습니다.

- Microsoft* Windows* 10에서는 VLAN이 지원되지 않습니다. Windows 10 시스템에서 릴리스 20.1, 20.2 또는 20.3을 이용해 생성된 VLAN이 모두 손상되며 릴리스 20.4로 업그레이드될 수 없습니다. 릴리스 20.4 설치 프로그램은 기존 VLAN을 제거합니다.
- 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.

참고: 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.

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.

참고:

- Microsoft* Windows* 10에서는 VLAN이 지원되지 않습니다. Windows 10 시스템에서 릴리스 20.1, 20.2 또는 20.3을 이용해 생성된 VLAN이 모두 손상되며 릴리스 20.4로 업그레이드될 수 없습니다. 릴리스 20.4 설치 프로그램은 기존 VLAN을 제거합니다.
- 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 정보는 팀과 VLAN의 Microsoft Hyper-V 가상 NIC를 참조하십시오.
- 하위 파트션과 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 정보는 팀과 VLAN의 Microsoft Hyper-V 가상 NIC를 참조하십시오.

고급 기능

참고: 고급 탭에 표시되는 옵션은 어댑터 및 시스템에 따라 다릅니다. 어댑터에 따라 일부 옵션이 표시되지 않을 수도 있습니다.

점보 프레임

점보 프레임은 1,518바이트보다 큰 이더넷 프레임입니다. 점보 프레임을 사용하여 서버 CPU 사용량을 줄이고 처리량을 늘릴 수 있습니다. 그러나 대기 시간이 더 늘어날 수도 있습니다.

참고:

- 점보 프레임은 1000Mbps 이상 속도에서 지원됩니다. 10Mbps 또는 100Mbps에서의 점보 프레임 사용은 지원되지 않으며 성능 저하나 링크 손실을 유발할 수 있습니다.
- 엔드 투 엔드 네트워크 하드웨어가 이 기능을 지원해야 합니다. 그렇지 않으면 패킷이 삭제됩니다.
- 점보 프레임을 지원하는 인텔 어댑터는 프레임 크기가 9238바이트로 제한되며, 이 크기는 MTU 크기 제한 9216바이트에 해당합니다.

점보 프레임은 VLAN 및 팀과 동시에 구현될 수 있습니다.

참고: 점보 프레임을 사용하지 않는 기존 팀에 점보 프레임을 사용하는 어댑터가 추가된 경우 새 어댑터는 점보 프레임을 사용하지 않고 작동합니다. 인텔 PROSet에서 새 어댑터의 점보 프레임 설정은 변경되지 않지만 해당 팀에 속한 다른 어댑터의 점보 프레임 설정이 대신 사용됩니다.

스위치에서 점보 프레임을 구성하려면 네트워크 관리자에게 문의하거나 스위치 사용 설명서를 참조하십시오.

점보 프레임 제한 사항:

- 복수 공급업체 팀 구성에서는 점보 프레임이 지원되지 않습니다.
- 지원 프로토콜은 IP (TCP, UDP)로 제한됩니다.
- 점보 프레임에는 점보 프레임을 전달하는 호환 스위치 연결이 필요합니다. 자세한 내용은 해당 스위치 공급업체에 문의하십시오.
- 가상 머신 내의 점보 프레임 설정은 물리 포트의 설정과 동일하거나 그보다 낮아야 합니다.
- 표준 크기의 이더넷 프레임(64-1,518바이트)을 사용할 때는 점보 프레임을 구성하여 얻을 수 있는 이점이 없습니다.
- 스위치의 점보 프레임 설정은 Microsoft* Windows* 운영 체제의 경우 어댑터 설정보다 8바이트 이상 크게 설정하고, 다른 모든 운영 체제의 경우 어댑터 설정보다 22바이트 이상 크게 설정해야 합니다.

Windows의 점보 프레임 구성에 대한 자세한 내용은 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet 온라인 도움말을 참조하십시오.

Linux*에서 점보 프레임을 구성하는 방법에 대한 자세한 내용은 인텔 네트워크 어댑터용 Linux 드라이버를 참조하십시오.

서비스 품질

서비스 품질(QoS)를 사용하면 어댑터가 IEEE 802.3ac 태그 프레임을 전송 및 수신할 수 있습니다. IEEE 802.3ac 태그 프레임에는 802.1p 우선 순위 태그 프레임과 802.1Q VLAN 태그 프레임이 있습니다. 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.

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/lldptool을 통한 DCBX 매개 변수의 소프트웨어 구성은 지원되지 않습니다.

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 드라이브에 가 있는 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. **save** 옵션은 기본 설정에서 변경된 어댑터 및 팀 설정을 저장합니다. 결과 파일로 복원할 때 해당 파일에 포함되지 않은 설정은 모두 기본값으로 간주됩니다. **restore** 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. **참고:** • 복원 시스템이 저장된 시스템과 다른 경우 -BDF 옵션이 지정되면 스크립트가 설정을 복원하지 않을 수 있습니다. • 가상 기능 장치는 -BDF 옵션을 지원하지 않습니다. • Windows를 사용하여 NPar 최소 및 최대 대역폭 백분율을 설정한 경우에는 저장 및 복원 도중 /bdf를 지정해서 설정을 유지해야 합니다.

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₩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₩DMIX)로 이동합니다.
3. 다음을 입력합니다.
```
SaveRestore.ps1 –Action Restore –ConfigPath e:\settings.txt
```

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 Windows Server 및 Windows Server Core 버전 2008 R2 이상에서 사용할 수 있습니다.

NPar는 다음 어댑터에서 최대 8개의 파티션을 지원합니다.

- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710

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.
- NParEP가 활성화된 Microsoft Windows Server 2008 R2 시스템의 X710 장치에서 드라이버가 처음 8개의 물리적 기능에만 로드합니다. 물리적 기능 8개의 두번째 세트의 Windows장치 관리자에는 코드 10 노란색 느낌표 오류가 표시됩니다. 이는 운영 체제의 제한 사항입니다.

NParEP 모드

NParEP 모드는 NPar 및 PCIe ARI의 조합으로 어댑터의 최대 파티션 수를 NIC당 16개까지 늘려줍니다.

NParEP 플랫폼 지원

		PCI 익스프레스 슬롯									
Dell 플랫폼	**랙 NDC 슬롯**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
C4130		예	예								
R230		아니요	아니요								
R330		아니요	아니요								
R430		예	예								
R530		예	예	예	아니요	아니요					
R530XD		예	예	아니요							

		PCI 익스프레스 슬롯									
Dell 플랫폼	**랙 NDC 슬롯**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
R630	예	예	예	예							
R730	예	예	예	예	예	예	예	예			
R730XD	예	예	예	예	예	예	예				
R830	예	예	예	예	예	예	예				
R930	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예
T130		아니요	아니요	아니요	아니요						
T330		아니요	아니요	아니요	예						
T430		아니요	아니요	예	예	예	예				
T630		예	아니요	예	예	예	예	예			

		메자닌 슬롯	
Dell 플랫폼	**블레이드 NDC 슬롯**	**B**	**C**
FC430			
FC630	예		
FC830	예		
M630	예		
M630 for VRTX	예		
M830	예		
M830 for VRTX	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 - 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 비율 형식으로 파티션에 할당한 최대 전송 대역폭을 의미합니다. 허용되는 값 범위는 0-100입니다. 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.

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 구성했으면 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 Windows*에서 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 P2=0 P3=0 P4=0 유효함	P1=10 P2=20 P3=30 P4=40 유효함	P1=20 P2=80 P3=0 P4=0 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.

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-V*가 설치되어 있지 않으면 PROSet에 가상화 탭이 나타나지 않습니다.

Linux*에서 NPar 구성

자세한 정보는 Linux 드라이버 README를 참조하십시오.

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 비활성화됩니

다.

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.

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.

지원되는 어댑터

이 릴리스의 모든 어댑터는 Wake On LAN을 지원합니다. 다음 어댑터는 포트A에서만 Wake On LAN을 지원합니다.

- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터(포트 A만)
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터(포트 A만)

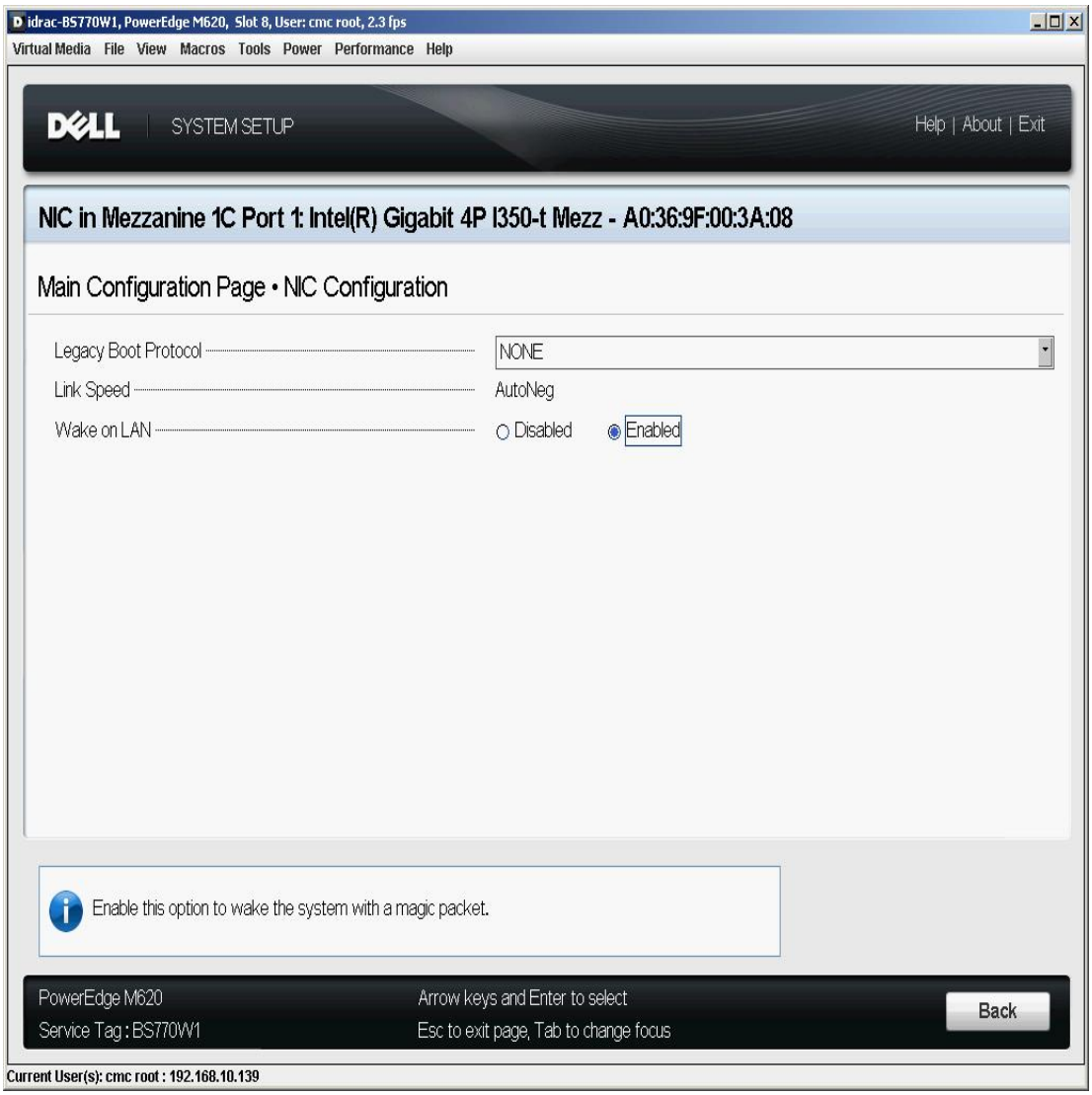
참고:

- 일부 시스템에서는 모든 깨우기 설정을 지원하지 않습니다. 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.
- 포트가 NPar 모드에서 동작할 때 WoL은 각 포트의 첫 번째 파티션에서만 사용할 수 있습니다.

전원 꺼짐 상태로부터 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 패턴을 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 패턴이나 IP 헤더에서 어댑터에 대해 지정된 IP 주소를 포함하는 패턴만 받아들입니다.
- Wake on Magic Packet - 연속해서 16회 반복되는 어댑터 MAC 주소를 포함하는 패턴만 받아들입니다.
- Wake on Directed Packet 및 Wake on Magic Packet - 방향 지정된 패킷 및 Magic Packet의 패턴을 허용합니다.

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

물리적 설치 문제

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 상태로부터 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 Wake on Magic Packet from power off state 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 Advanced Settings 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 패킷**" 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 Linux에서도 지원됩니다.

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. 여기서 설명한 모든 설정이 BIOS, 운영 체제 또는 네트워크 드라이브 구성에서 지원되는 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.

1. PCI 익스프레스 버스 슬롯에 어댑터를 설치합니다.
2. 설치된 어댑터에 적합한 광섬유 케이블을 사용합니다.
3. 다른 네트워크 요소들도 구성할 수 있는 경우 점보 패킷을 활성화합니다.
4. TCP 및 소켓 리소스 수를 기본값에서 증가시킵니다. Windows 기반 시스템에 대해서는 TCP 창 크기 외에 성능 미치는 영향이 큰 시스템 매개변수를 확인하지 않았습니다.
5. 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.

고급 설정에 대한 자세한 내용은 인텔® 네트워크 서버 어댑터용 Windows* 드라이버 또는 Linux* 드라이버에 대한 고급 설정을 참조하십시오.

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

- 점보 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.

Windows 드라이버

Windows* 드라이버 설치

드라이버 설치

새 하드웨어 검색 마법사를 사용하여 드라이버를 설치할 수 있습니다.

새 하드웨어 검색 마법사를 사용하여 Windows Server에서 드라이버 설치

참고:

- Windows Server에서 새 어댑터를 감지하면 컴퓨터에 이미 설치된 Windows 드라이버 중에서 허용되는 드라이버를 찾습니다. 운영체제에서 드라이버를 찾으면 별도의 사용자 작업 없이 해당 드라이버가 설치됩니다. 하지만 이 Windows 드라이버는 최신 버전이 아니거나 기본 기능만 제공하는 드라이버일 수도 있습니다. 이 경우 드라이버 업데이트를 수행하여 기본 드라이버의 모든 기능을 사용할 수 있도록 하십시오.
- 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. http://www.dell.com/support에서 최신 드라이버 패키지를 다운로드하십시오.

1. 컴퓨터에 어댑터를 설치하고 컴퓨터를 켭니다.
2. Windows에서 새 어댑터를 발견하면 새 하드웨어 검색 마법사가 시작됩니다.
3. Dell 드라이버 업데이트 패키지를 지정된 경로에 추출합니다.
4. DOS 명령 상자를 열고 지정된 경로로 이동합니다.
5. 명령줄 프롬프트에서"setup -a"를 입력하여 드라이버 압축을 해제합니다.
6. 파일을 저장할 디렉토리 경로를 입력합니다. 기본 경로는 c:₩Program Files₩Intel₩Drivers입니다.
7. 소프트웨어 검색을 위해 Windows Update에 연결할지 여부를 묻는 메시지가 마법사 시작 화면에 표시됩니다.
   아니요, 지금 연결 안 함을 클릭합니다.
   다음을 클릭합니다.
8. **목록 또는 특정 위치에서 설치**를 클릭하고 **다음**을 클릭합니다.
9. 다음 화면에서 드라이버 파일을 저장한 디렉토리 경로를 입력하고 **다음**을 클릭합니다.
10. Windows에서 드라이버를 검색합니다. 검색이 완료되면 드라이버를 찾았다는 메시지가 나타납니다.
11. **다음**을 클릭합니다.
    필요한 파일이 컴퓨터에 복사됩니다. 마법사에서 완료 메시지가 나타납니다.
12. **마침**을 누릅니다.

Windows에서 어댑터를 감지하지 않으면 문제 해결을 참조하십시오.

Windows 명령줄을 사용하여 드라이버 설치

Windows 명령줄을 사용하여 드라이버를 설치할 수도 있습니다. 드라이버 설치 유틸리티(setup64.exe)를 사용하면 드라이버를 자동으로 설치할 수 있습니다.

자세한 내용은 기본 드라이버 및 인텔® PROSet용 명령줄 설치를 참조하십시오.

추가 어댑터 설치

새 하드웨어 검색 마법사를 사용하여 드라이버를 설치할 때는 첫번째 어댑터의 드라이버가 설치된 다음 추가 어댑터의 드라이버가 자동으로 설치됩니다.

Multi-vendor Teaming(MVT)과 같이 인텔 어댑터가 아닌 드라이버를 설치할 경우, 특별한 지침이 없습니다. 해당 어댑터와 함께 제공된 지침을 따르십시오.

드라이버 업데이트

참고: 인텔 PROSet을 사용하면서 어댑터 드라이버를 업데이트하는 경우에는 인텔 PROSet도 업데이트해야 합니다. 응용 프로그램을 업데이트하려면 setup64.exe를 두 번 클릭하고 Windows 장치 관리자용 인텔® PROSet 옵션을 선택했는지 확인합니다.

드라이버는 장치 드라이버 업데이트 마법사를 사용하여 업데이트할 수 있습니다.

장치 관리자를 사용하여 Windows Server 업데이트

1. Dell 드라이버 업데이트 패키지를 지정된 경로에 추출합니다.
2. 제어판에서 **시스템** 아이콘을 두 번 클릭하고 **장치 관리자**를 클릭합니다.
3. **네트워크 어댑터**를 두 번 클릭하고 목록에서 인텔 어댑터를 마우스 오른쪽 단추로 클릭하여 해당 메뉴를 표시합니다.
4. **드라이버 업데이트...** 메뉴 옵션을 클릭합니다. 드라이버 소프트웨어 업데이트 페이지가 나타납니다.
5. **내 컴퓨터에서 드라이버 소프트웨어 찾아보기**를 선택합니다.
6. 지정된 드라이브의 디렉토리 경로를 입력하거나 해당 위치를 찾습니다.
7. **다음**을 선택합니다.
8. 파일 찾기 및 설치가 완료되면 **닫기**를 클릭합니다.

드라이버 제거

모든 인텔 어댑터를 영구적으로 제거하거나 새로운 드라이버를 처음 설치해야 할 경우에는 인텔 드라이버를 제거해야 합니다. 이 절차를 실행하면 인텔 PROSet 및 고급 네트워킹 서비스 뿐만 아니라 드라이버를 사용하는 모든 인텔 어댑터가 제거됩니다.

경고: 어댑터 드라이버를 제거하면 해당 어댑터를 통한 모든 네트워크 트래픽이 방해를 받게 됩니다.

참고: 드라이버를 제거하기 전에 어댑터가 팀에 속하지 않는지 확인하십시오. 어댑터가 팀에 속하면 인텔 PROSet을 사용하여 해당 팀에서 어댑터를 제거하십시오.

Windows Server에서 드라이버와 소프트웨어를 제거하려면 제어판의 **프로그램 및 기능**에서 **인텔(R) PRO 네트워크 연결**을 선택합니다. 어댑터 드라이버를 제거하려면 해당 드라이버를 두 번 클릭하거나 제거 단추를 클릭합니다.

참고: 장치 관리자를 사용하여 드라이버를 제거하면 안 됩니다. 장치 관리자를 사용해서 드라이버를 제거하면 제어판의 프로그램 추가/제거에서 수정 옵션을 사용하여 기본 드라이버가 재설치되지 않습니다.

일시적으로 어댑터 사용 안함

시스템 네트워크에 장애가 있는지 테스트할 경우, 특히 다중 어댑터 환경에서는 일시적으로 어댑터를 사용하지 않도록 설정하는 것이 좋습니다.

1. 제어판에서 **시스템** 아이콘을 두 번 클릭하고 **하드웨어** 탭을 선택한 다음 **장치 관리자**를 클릭합니다.
2. 사용하지 않을 어댑터의 아이콘을 마우스 오른쪽 단추로 누르고 **사용 안 함**을 클릭합니다.
3. 확인 대화 상자에서 **예**를 클릭합니다.

어댑터를 사용하려면 해당 아이콘을 마우스 오른쪽 단추로 누르고 **사용**을 클릭합니다.

참고: **네트워크 연결** 제어판에서 어댑터 아이콘을 마우스 오른쪽 단추로 클릭하고 **사용 안 함**을 선택하면 해당 어댑터가 사용되지 않도록 설정할 수 있습니다.

어댑터 바꾸기

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.
10. 이전 어댑터가 팀에 속한 경우에는 ANS 팀 구성의 지침에 따라 팀에 새 어댑터를 추가합니다.
11. 이전 어댑터에 VLAN 태그가 달린 경우에는 IEEE VLAN 만들기의 지침에 따라 새 어댑터에 태그를 지정합니다.

어댑터 제거

실제로 시스템에서 어댑터를 제거하기 전에 다음 단계를 완료하십시오.

1. 인텔 PROSet을 사용하여 팀이나 VLAN에서 어댑터를 제거합니다.
2. 어댑터 드라이버 제거를 수행합니다.

위 절차를 완료했으면 시스템 전원을 끄고 전원을 뽑은 다음 어댑터를 제거합니다.

고급 기능 사용

인텔 PROSet을 사용하여 팀 또는 VLAN과 같은 고급 기능을 구성해야 합니다. Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet의 고급 탭 아래에서 설정을 구성할 수 있습니다. 장치 관리자에서 어댑터의 등록 정보 대화 상자를 사용하여 일부 설정을 구성할 수도 있습니다.

Windows* 장치 관리자용 인텔® PROSet 사용

개요

Windows* 장치 관리자용 인텔® PROSet은 Windows 장치 관리자의 확장입니다. 인텔 PROSet 소프트웨어를 설치하면 장치 관리자의 지원되는 인텔 어댑터에 여러 개의 탭이 자동으로 추가됩니다. 이러한 기능을 사용하여 인텔 유선 네트워크 어댑터를 테스트하고 구성할 수 있습니다.

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet 설치

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet은 드라이버 설치와 동일한 방법으로 설치됩니다.

참고:

- Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet을 설치하거나 사용하려면 관리자 권한이 있어야 합니다.
- Windows 장치 관리자용 PROSet을 업그레이드하는 데는 몇 분이 소요될 수 있습니다.

1. 자동 실행에서 **Install Base Drivers and Software**를 누릅니다.

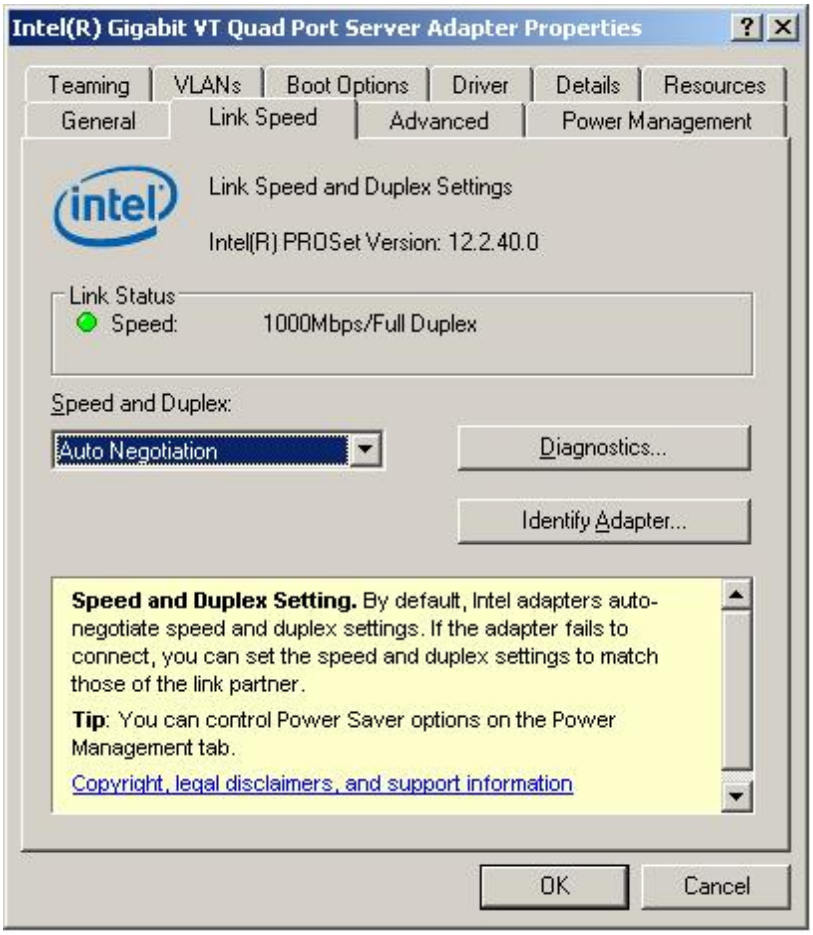
   참고: 고객 지원 센터에서 다운로드한 파일에서 setup64.exe를 실행할 수도 있습니다.

2. **Custom Setup** 페이지가 표시될 때까지 설치 마법사를 진행합니다.
3. 설치할 기능을 선택합니다.
4. 화면에 나타나는 지침에 따라 설치를 완료합니다.

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet이 ANS 지원 없이 설치된 경우에는 자동 실행에서 **Install Base Drivers and Software**를 클릭하거나 setup64.exe를 실행한 다음 메시지가 표시되면 **수정** 옵션을 선택하여 지원 기능을 설치할 수 있습니다. 인텔 네트워크 연결 창에서, **고급 네트워크 서비스**를 선택한 후 "다음"을 클릭하여 설치 마법사를 계속합니다.

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet 사용

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet의 기본 창은 아래 그림과 비슷합니다. 사용자 정의 인텔 탭의 기능에 대한 자세한 내용은 속성 대화 상자에 있는 온라인 도움말을 참조하십시오.



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

고급 탭을 사용하여 어댑터의 고급 설정을 변경할 수 있습니다. 이러한 설정은 어댑터 유형 및 모델에 따라 달라집니다.

팀 구성 탭을 사용하여 어댑터 팀을 생성, 수정 및 삭제할 수 있습니다. 이 탭을 표시하고 기능을 사용하려면 고급 네트워크 서비스를 설치해야 합니다. 자세한 내용은 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet 설치를 참조하십시오.

VLANs 탭을 사용하여 VLAN을 생성, 수정 및 삭제할 수 있습니다. 이 탭을 표시하고 기능을 사용하려면 고급 네트워크 서비스를 설치해야 합니다. 자세한 내용은 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet 설치를 참조하십시오.

부트 옵션 탭을 사용하여 어댑터에 맞게 인텔 부트 에이전트 설정을 구성할 수 있습니다.

참고: 어댑터에서 부트 에이전트가 사용되지 않으면 이 탭이 표시되지 않습니다.

전원 관리 탭을 사용하여 어댑터에 맞게 전원 소비 설정을 구성할 수 있습니다.

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.

Windows*에서 ANS 팀을 설정하기 전에 인텔® PROSet 소프트웨어를 설치해야 합니다. 자세한 내용은 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet 설치를 참조하십시오.

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® 10 기가비트 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** 탭을 클릭합니다.
5. **다른 어댑터가 있는 팀**을 클릭합니다.
6. **새 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.
   팀 유형에 대한 자세한 내용은 어댑터 팀 설정을 참조하십시오.
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. 자세한 내용은 어댑터 팀 구성의 구성 노트를 참조하십시오.

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. **확인**을 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.

IEEE VLAN 구성

Windows*에서 VLAN을 설정하기 전에 인텔® PROSet 소프트웨어를 설치해야 합니다. 자세한 내용은 Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet 설치를 참조하십시오.

서버에서 최대 64개의 VLAN을 사용할 수 있습니다.

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 안됩니다. 그렇지 않으면 VLAN 드라이버가 올바르게 작동하지 않을 수도 있습니다.**

참고:

- 팀과 VLAN을 모두 사용할 경우 팀을 먼저 설정하십시오.
- VLAN 한 개의 고급 탭에서 설정을 변경하는 경우 해당 포트를 사용하는 모든 VLANs의 설정이 변경됩니다.

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. **확인**을 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. **태그가 달리지 않은 VLAN** 상자를 선택합니다.

4. 만들 VLAN의 이름을 입력합니다.
   VLAN 이름은 정보 제공용으로만 사용되며 스위치의 이름과 일치하지 않아도 됩니다. 이 이름은 256자로 제한됩니다.
5. **확인**을 클릭합니다.

VLAN 제거

1. **VLANs** 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.

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet 제거

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet으로 제공되는 Windows 장치 관리자의 확장 기능을 제거하려면 제어판의 **프로그램 및 기능**에서 **인텔(R) PRO 네트워크 연결**을 선택합니다.

참고:

- 이 프로세스를 통해 모든 인텔 PRO 어댑터 드라이버와 소프트웨어가 제거됩니다.
- 어댑터를 제거하기 전에 VLANs과 팀을 제거하는 것이 좋습니다.
- setup -u는 명령줄에서 인텔 PROSet을 제거하는 경우에도 사용할 수 있습니다.

Windows PowerShell*용 IntelNetCmdlets 모듈 구성

Windows PowerShell용 IntelNetCmdlets 모듈은 시스템에 있는 인텔® 이더넷 어댑터와 장치를 구성 및 관리할 수 있는 여러 개의 cmdlet를 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 모듈의 경로 및 이름을 지정해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

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 태깅에 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.

Windows* 드라이버의 고급 설정

Windows 장치 관리자용 인텔 PROSet의 **고급** 탭에 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.

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 우선순위를 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	• 강제 매스터 모드 • 강제 슬레이브 모드 • 자동 검색

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

점보 프레임

점보 패킷 기능을 활성화/비활성화합니다. 표준 이더넷 프레임 크기는 약 1514바이트인 반면에 점보 패킷은 이보다 큽니다. 점보 패킷은 처리량을 높이고 CPU 사용량을 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

- 복수 공급업체 팀 구성에서는 점보 프레임이 지원되지 않습니다.
- 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 크기는MTU 크기 제한 9216바이트에 해당합니다.

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: • 멀티캐스트 주소(하이 바이트 중 가장 중요도가 적은 비트 = 1)는 사용하지 마십시오. 예를 들어, 주소 0Y123456789A에서 "Y"는 홀수여서는 안됩니다. (Y는 반드시 0, 2, 4, 6, 8, A, C 또는 E여야 합니다.) • 모두 0 또는 모두 F는 사용하지 마십시오. 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 주 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 사용합니다. 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

우선순위 및 VLAN 태깅

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

기본값	우선순위 및 VLAN 활성화됨
범위	• 우선순위 및 VLAN 비활성화됨 • 우선순위 활성화됨 • VLAN 활성화됨 • 우선순위 및 VLAN 활성화됨

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 SNP나 SP2 가 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. 설정 범위는 0에서 논리적 CPU 수 - 1까지입니다. Server 2008 R2의 경우 RSS는 그룹 0의 CPU만 사용합니다(CPU 0 - 63).
- **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 주며 비NUMA 시스템에는 영향을 주지 않습니다.

- **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	• 1개의 대기열은 CPU 요구량이 적을 때 사용됩니다. • 2개의 대기열은 처리량은 적지 않지만 CPU 요구량이 적을 때 사용됩니다. • 4개의 대기열은 최대의 처리량과 초당 트랜잭션 개수가 필요한 경우에 사용됩니다. • 8개 및 16개의 대기열은 인텔® 82598 기반 및 82599 기반 어댑터에서 지원됩니다. **참고:** • Windows 장치 관리자용 PROSet이 설치된 경우에만 8개 및 16개의 대기열을 사용할 수 있습니다. PROSet이 설치되어 있지 않으면 4개의 대기열만 사용할 수 있습니다. • 시스템을 재부팅하려면 8개 이상의 대기열이 필요합니다. **참고**: 일부 어댑터에서는 몇몇 설정이 지원되지 않을 수도 있습니다.

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.
- 복수 공급업체 팀 구성을 작성하는 경우 팀의 모든 어댑터에 대한 RSS 설정이 동일한지 수동으로 확인해야 합니다.

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.

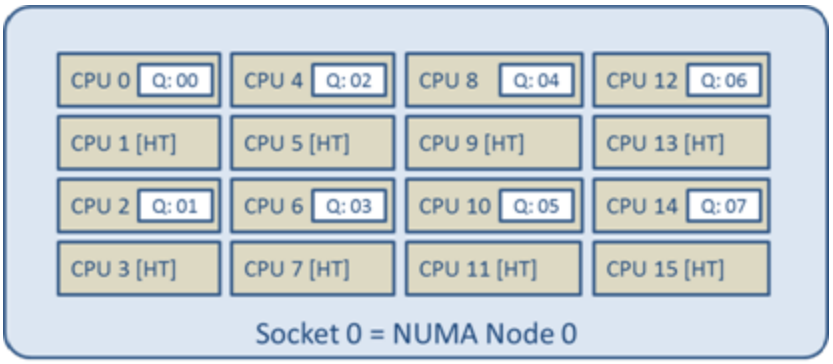
이러한 옵션은 시스템 성능을 극대화하려는 플랫폼 관리자를 위한 고급 조정 옵션입니다. 이들 옵션은 일반적으로 멀티포트 플랫폼 구성을 위한 성능 극대화를 위해 사용됩니다. 모든 포트가 동일한 기본 설치 지침(.inf 파일 등)을 공유하므로 모든 포트의 FCoE 대기열은 CPU 경합을 일으킬 수 있는 동일한 NUMA CPU 세트와 연관됩니다.

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 비하이퍼스레딩 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.

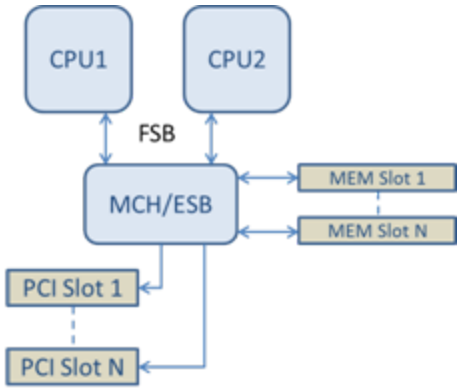
- FCoE NUMA 노드 카운트 = 2
- FCoE 시작 NUMA 노드 = 0
- FCoE 시작 코어 오프셋 = 0

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 NUMA 노드 0에 대한 포트의 큐를 할당하였습니다. 다음 설정은 SW가 최적의 프로세서 소켓에 CPU를 사용하는 지시합니다:

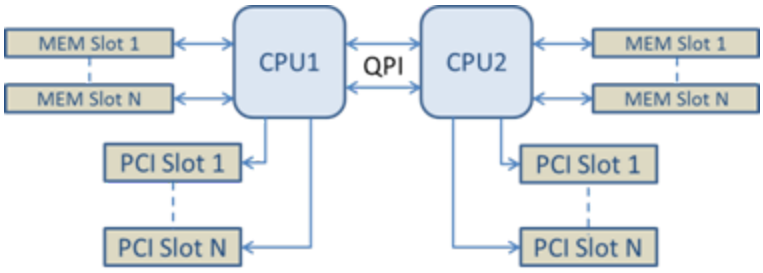
- FCoE NUMA 노드 카운트 = 1
- FCoE 시작 NUMA 노드 = 2
- FCoE 시작 코어 오프셋 = 0

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 제곱 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.

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 완료될 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.

기본값	자동 검색
범위	• 켜짐 • 해제 • 자동 검색

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.

성능 옵션

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 향상 시킬 수 있습니다. 이 설정은 패킷들 사이에서 안정적인 간격으로 강제 지정됩니다.

기본값	비활성화됨
범위	• 활성화됨 • 비활성화됨

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 임의 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.

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	• 비활성화됨 • RX 활성화됨 • TX 활성화됨 • RX & TX 활성화됨

인터럽트 조절 빈도

인터럽트 추진 빈도(ITR, Interrupt Throttle Rate)를 설정합니다. 이 설정은 전송 및 송신 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 소규모 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 전에는 이 설정을 바꾸지 마십시오.

기본값	적응
범위	• 적응 • 극한 • 높음 • 중간 • 낮음 • 최소 • 해제

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 시스템이 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** - 지정한 포트에서 수신되는 모든 패킷이 즉시 인터럽트를 유발합니다. 포트는 8개까지 지정할 수 있습니다.

기본값	비활성화됨
범위	• 비활성화됨 • PSH 플래그 기반 • 포트 기반

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

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)

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	• 표준 서버 – 이 프로파일은 일반적인 서버용으로 최적화되어 있습니다. • 웹 서버 – 이 프로파일은 IIS 및 HTTP 기반 웹 서버용으로 최적화되어 있습니다. • 가상화 서버 – 이 프로파일은 Microsoft의 Hyper-V 가상화 환경에 맞게 최적화되어 있습니다. • 스토리지 서버 – 이 프로파일은 FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 또는 DCB를 통한 iSCSI 성능에 맞게 최적화되어 있습니다. 이 프로파일을 선택하면 SR-IOV와 VMQ가 비활성화됩니다. • 스토리지+ 가상화 – 이 프로파일은 스토리지 및 가상화 조합 요구 사항에 맞게 최적화되어 있습니다. • 낮은 대기 시간 – 이 프로파일은 네트워크 지연 시간을 최소화하도록 최적화되어 있습니다.

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

TCP/IP 오프로딩 옵션

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	• 비활성화됨 • RX 활성화됨 • TX 활성화됨 • RX & TX 활성화됨

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	• 활성화됨 • 비활성화됨

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.

기본값	RX & TX 활성화됨
범위	• 비활성화됨 • RX 활성화됨 • TX 활성화됨 • RX & TX 활성화됨

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	• 비활성화됨 • RX 활성화됨 • TX 활성화됨 • RX & TX 활성화됨

Windows* 드라이버용 전원 관리 설정

인텔® PROSet **전원 관리** 탭은 장치 관리자의 표준 Microsoft Windows* 전원 관리 탭을 대체합니다. 고급 탭에 포함되었던 절전 옵션이 이곳으로 이동했습니다. 표준 Windows 전원 관리 기능은 인텔 PROSet 탭에 통합되었습니다.

참고:

- 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.

절전 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.

기본값	기본값은 운영체제 및 어댑터에 따라 다릅니다.
범위	범위는 운영체제 및 어댑터에 따라 다릅니다.

에너지 효율적인 이더넷

에너지 효율적인 이더넷(EEE) 기능로 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 발전해오고 있습니다. 자세한 내용은 다음을 참조하십시오.

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 설정**이 포함되어 있습니다. 이러한 설정은 대기 상태의 시스템을 깨우는 패킷 유형을 제어합니다.

일부 어댑터의 경우 인텔 PROSet의 전원 관리 탭에 **Wake on Magic Packet from power off state**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.

WoL 지원 장치

다음과 같은 경우를 제외하고 모든 장치에서 모든 포트에 Wake on LAN을 지원합니다.

기가비트 어댑터	**WoL을 지원하는 어댑터 포트**
인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터	포트 A
인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터	포트 A
10 기가비트 어댑터	
인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC	두 10G 포트 모두
인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC	두 10G 포트 모두
인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710	포트 1

연결 시 깨우기

컴퓨터가 대기 모드에 있는 동안 네트워크가 연결되면 컴퓨터를 깨웁니다. 기능을 활성/비활성화하거나 운영체제가 기본값을 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

Microsoft* Hyper-V* 개요

Microsoft* Hyper-V*를 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 Microsoft Hyper-V 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.
- 가상화된 환경에서 인텔 네트워크 어댑터 사용에 대한 자세한 내용은 http://www.intel.co.kr/content/www/kr/ko/virtualization/intel-virtualization-transforms-it.html을 참조하십시오.

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 인퍼페이스의 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(Data Center Bridging)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 패킷의 전송을 차단합니다.
- Hyper-V 역할이 설치되어 있지 않으면 어댑터 장치 관리자 속성 시트의 고급 탭에 있는 가상화 설정을 사용할 수 없습니다.
- 공개 소스 하이퍼바이저에서 실행되는 Windows 2008 R2 게스트 내 VF 장치의 ANS 팀 구성이 지원됩니다.

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(R) 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.

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.

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(Data Center Bridging), 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. 지원되는 장치에서 DCB를 활성화하면 다른 기능에 사용할 수 있는 전체 풀 수가 32로 감소합니다. FCoE를 활성화하면 전체 풀 수가 24개로 더 감소합니다.

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

인텔 PROSet은 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 보조 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(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. SR-IOV 지원은 Microsoft Windows Server 2012에 추가되어있습니다. 시스템 요구 사항에 대한 운영 체제 설명서를 참조하십시오.

필터링을 지원하는 장치의 경우, 어댑터의 장치 관리자 속성 시트의 고급 탭 가상화 아래에 있는 호스트 파티션에서 SR-IOV이 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 태깅에 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 ESXi는1GbE 포트에서 SR-IOV를 지원하지 않습니다.
- BIOS 또는 부트 관리자에서 SR-IOV가 비활성화되어 있는 경우 인텔 PROSet에서 SR-IOV를 활성화하면 시스템을 재부팅해야 합니다.
- 칩셋 제한 사항으로 인해 SR-IOV는 일부 시스템 또는 슬롯만 지원합니다. 다음은 Dell 서버 플랫폼의 SR-IOV 지원에 대해 간략히 소개하는 차트입니다.
- 어댑터가 NPar 모드에서 실행될 때 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.

네트워크 어댑터에서 SR-IOV 지원

NDC, LOM 또는 어댑터	40Gbe	10Gbe	1Gbe
인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2	예	예	
인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC	예	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® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710		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 2P X550-t 어댑터		예	
인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터		예	
인텔 이더넷 X540 DP 10Gb BT + I350 1Gb BT DP 네트워크 자매 카드		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 메자닌		예	
인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC		아니요	예
인텔® 기가비트 4P I350 bNDC		아니요	예

NDC, LOM 또는 어댑터	40Gbe	10Gbe	1Gbe
인텔® 기가비트 4P I350-t 메자닌			예
인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터			예
인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터			예
PowerEdge C4130 LOM			아니요
PowerEdge C6320 LOM		예	
PowerEdge T620 LOM			아니요
PowerEdge T630 LOM			아니요
PowerEdge FC430 LOM		아니요	예
PowerEdge R530XD LOM			아니요

		랙 NDC		PCI 익스프레스 슬롯									
Dell 플랫폼		**10 GbE 어댑터**	**1 GbE 어댑터**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
C4130				예	예								
C6320				예									
R230				아니요	아니요								
R320				아니요	예								
R330				아니요	아니요								
R420	1 x CPU			아니요	예								
	2 x CPU			예	예								
R430				예	예								
R520	1 x CPU			아니요	예	예	예						
	2 x CPU			예	예	예	예						
R530				예	예	예	아니요	아니요					
R530XD				예	예	아니요							
R620				예	예	예							
R630				예	예	예							
R720XD		예	아니요	예	예	예	예	예	예				
R720		예	아니요	예	예	예	예	예	예	예			
R730				예	예	예	예	예	예	예			
R730XD				예	예	예	예	예	예				
R820		예	아니요	예	예	예	예	예	예	예			
R830				예	예	예	예	예	예				
R920		예	아니요	예	예	예	예	예	예	예	예	예	예
R930				예	예	예	예	예	예	예	예	예	예
T130				아니요	아니요	아니요	아니요						
T320				아니요	아니요	예	예		예				

		랙 NDC		PCI 익스프레스 슬롯									
Dell 플랫폼		**10 GbE 어댑터**	**1 GbE 어댑터**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
T330				아니요	아니요	아니요	아니요						
T420				아니요	아니요	예	예	예	예				
T430				아니요	아니요	예	예	예	예				
T620				예	예	아니요	예	예	예	예			
T630				예	아니요	예	예	예	예	예			

	블레이드 NDC		메자닌 슬롯	
Dell 플랫폼	**10 GbE 어댑터**	**1 GbE 어댑터**	**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			
M820	예		예	예
M830	예		예	예
M830 for VRTX	예			

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

인텔® 이더넷 어댑터용 Linux* 드라이버

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
- 82598, 82599 및 X540 컨트롤러 기반 인텔® 10 기가비트 이더넷 어댑터용 ixgbe Linux 드라이버
- X710 및 XL710 컨트롤러 기반 인텔® 10기가비트 이더넷 어댑터용 i40e Linux 드라이버

사용 중인 드라이버를 확인하려면 아래의 지원되는 어댑터 절을 참조하십시오.

이러한 드라이버는 로드 가능한 모듈 형태로만 지원됩니다. 인텔은 정적 드라이버 링크를 위한 커널 소스 패치를 공급하지 않습니다. 하드웨어 요구 사항에 대한 질문은 시스템 요구 사항을 참조하십시오. 나열된 모든 하드웨어 요구 사항은 Linux와 함께 사용할 때 적용됩니다.

이 릴리스는 SR-IOV(Single Root I/O Virtualization) 드라이버용 지원 기능도 포함합니다. SR-IOV에 대한 자세한 정보는 여기서 확인할 수 있습니다. 인텔에서는 업계 하이퍼바이저가 프로덕션 수준 지원을 제공하지 않는 경우에는 테스트-모드 환경을 권장합니다. 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
- 82599 및 X540 기반 10 기가비트 어댑터 제품군용 인텔® 10 기가비트 어댑터 제품군용 ixgbevf Linux 드라이버
- X710 기반 10 기가비트 어댑터 제품군 및 XL710 기반 40 기가비트 어댑터 제품군용 인텔® 10 기가비트 어댑터 제품군 i40e Linux 드라이버

참고:

- Linux, Solaris 또는 ESXi가 실행되는 시스템에서 Dell FW DUP가 올바르게 작동하려면 기본 드라이버를 로드해야 합니다.
- i40e 드라이버는 ESXi 5.1의 SR-IOV를 지원하지 않습니다.

지원되는 어댑터

다음 인텔 네트워크 어댑터는 이 릴리스에 포함된 드라이버와 호환됩니다.

igb Linux 기본 드라이버 지원 장치

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

ixgbe Linux 기본 드라이버 지원 장치

- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR 메자닌
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 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® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC
- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2

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 센터에 문의하십시오.

지원되는 Linux 버전

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

Red Hat Enterprise Linux(RHEL):

- Red Hat* Enterprise Linux*(RHEL) 7.2
- RHEL 7.1
- RHEL 6.7

SLES Linux Enterprise Server(SUSE):

- Novell* SUSE* Linux Enterprise Server(SLES) 12 SP1
- SLES 11 SP4

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.

NPar는 Linux* i40e 드라이버와 함께 다음 어댑터에 의해 지원되며 다음 NIC에서 최대 8개 파티션을 지원합니다.

- 인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G 2P X710-k bNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710-k bNDC
- 인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710

- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC

NParEP 모드는 NPar 및 PCIe ARI의 조합으로, 이러한 어댑터의 최대 파티션 수를 NIC당 16개까지 늘려줍니다.

NPar 및 NParEP은 위에 열거된 어댑터에서 SR-IOV를 지원합니다(첫 번째 파티션에서만).

NPar 모드 및 NParEP 확장은 시스템 설정 메뉴의 장치 설정을 통해 활성화됩니다. 포트 파티션 설정 절차는 이 설명서의 NPar 장에 있는 NPar 모드 구성 섹션(NPar 모두 구성)에 자세히 설명되어 있습니다.

파티션 대역폭 할당은 NPar 모드 구성 섹션에 설명된 NPar 모드 구성 부트 전 프로세스 중에 설정됩니다. 그러나 NPar가 활성화되고 부트 프로세스가 완료되었을 때, Linux* 명령줄을 통해 각 파티션의 대역폭 할당을 검토 및/또는 재설정할 수 있습니다. 해당 절차는 설명서의 Linux 드라이버 섹션에 설명되어 있습니다(Linux*에서 NPar 옵션 설정). 그러나 Linux* 명령줄을 통해 만들어진 설정은 영구적이지 않으며, 시스템을 재부트하면 대역폭 할당 설정이 만들어진 최근 시스템 부트의 설정으로 되돌아갑니다.

지원

일반 정보 및 지원에 대해서는 고객 지원을 참조하십시오.

지원되는 어댑터가 있는 지원되는 커널에서 릴리즈된 소스 코드로 확인된 문제가 발생하면 그 문제와 관련된 정보를 전자 메일(e1000-devel@lists.sf.net)로 보내주십시오.

인텔® 기가비트 어댑터용 igb Linux* 드라이버

igb 개요

이 파일에서는 인텔® 82575EB, 인텔® 82576, 인텔® I350 및 인텔® I354를 기반으로 하는 기가비트 인텔® 네트워크 연결을 위한 Linux* 기본 드라이버에 대해 설명합니다. 이 드라이버는 2.6.x 및 3.x 커널을 지원합니다.

이 드라이버는 로드 가능한 모듈 형태로만 지원됩니다. 인텔은 정적 드라이버 링크를 위한 커널 소스 패치를 공급하지 않습니다. 하드웨어 요구 사항에 대한 질문은 시스템 요구 사항을 참조하십시오. 나열된 모든 하드웨어 요구 사항은 Linux와 함께 사용할 때 적용됩니다.

지원되는 커널에서 다음 기능을 사용할 수 있습니다.
- 고유 VLAN
- 채널 연결(팀 구성)
- SNMP

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.

ethtool, lspci 또는 ifconfig를 사용하여 드라이버 정보를 얻으십시오. ethtool을 업데이트하는 방법은 이 페이지 뒤쪽의 추가 구성을 참조하십시오.

igb Linux 기본 드라이버 지원 장치

다음 인텔 네트워크 어댑터는 이 릴리스의 igb 드라이버와 호환됩니다.
- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC

- 인텔® 기가비트 4P I350-t 메자닌
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t bNDC
- 인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
- 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

어댑터를 식별하는 방법이나 Linux용 최신 네트워크 드라이버에 대한 자세한 내용은 고객 지원 센터에 문의하십시오.

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 실행합니다. 여기서 파일 이름 <filename.tar.gz>는 드라이버의 해당 파일 이름으로 바꾸십시오.

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 zxf 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.

   ```
   rmmod 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 서브넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

   ```
   ping <IP_주소>
   ```

참고: 일부 시스템은MSI 및/또는MSI-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 RHEL 6 및 SLES11에서만 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 지원되는Linux 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 지원되는Linux 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	드라이버에서는 수신 패킷에 대해 어댑터가 생성하는 초당 인터럽트 수를 제한할 수 있습니다. 이를 위해 어댑터는 초당 생성할 최대 인터럽트 수에 따라 어댑터에 값을 씁니다. InterruptThrottleRate를 100보다 크거나 같은 값으로 설정하면 추가 패킷이 들어오더라도 어댑터가 최대한 초당 인터럽트 양만큼 전송하도록 프로그래밍됩니다. 이렇게 하면 시스템에 적용되는 인터럽트 로드가 감소하고 로드가 높은 경우 CPU 사용을 줄일 수 있지만 패킷이 빨리 처리되지 않는 만큼 대기 시간이 늘어납니다. 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. 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. 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. 동적 보존 모드에서 InterruptThrottleRate 값은 4000으로 설정되어 "Bulk traffic" 클래스로 분류됩니다. 트래픽이 "Low latency" 또는 "Lowest latency" 클래스로 분류되면 InterruptThrottleRate는 단계적으로 20000까지 증가합니다. 이 기본 모드는 대부분의 응용 프로그램에 적합합니다. 클러스터나 그리드 컴퓨팅 같이 낮은 대기 시간이 중요한 경우 InterruptThrottleRate를 모드 1로 설정하면 이 알고리즘에서 대기 시간을 훨씬 더 줄일 수 있습니다. 모드 3과 같이 작동하는 이 모드에서 "Lowest latency" 클래스 트래픽의 경우 InterruptThrottleRate는 70000까지 단계적으로 증가합니다. InterruptThrottleRate를 0으로 설정하면 인터럽트 조절 기능이 꺼지고 작은 패킷 대기 시간을 향상시킬 수 있지만 일반적으로 대량 처리량 트래픽에는 적합하지 않습니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			참고: InterruptThrottleRate는 TxAbsIntDelay 및 RxAbsIntDelay 매개변수보다 우선합니다. 즉, TxAbsIntDelay 및 RxAbsIntDelay 값을 최소화해도 컨트롤러는 InterruptThrottleRate가 허용하는 것보다 많은 인터럽트를 생성하지 않습니다.
LLIPort	0-65535	0 (비활성화됨)	LLIPort는 낮은 대기 시간 인터럽트(LLI)에 포트를 구성합니다. 낮은 대기 시간 인터럽트(LLI)를 시용하면 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 사용하려면MSI 또는MSI-X(cat /proc/interrupts 참조)를 사용해야 합니다. 예를 들어 LLIPort=80을 사용하는 경우 로컬 시스템의 TCP 포트 80에 전송된 패킷의 알림 위에 보드가 바로 인터럽트를 생성합니다. **주의**: LLI를 활성화하면 초당 인터럽트 수가 초과되어 시스템 결함을 유발할 수 있으며, 경우에 따라 커널 장애가 초래되기도 합니다.
LLIPush	0-1	0 (비활성화됨)	LLIPush는 활성화 또는 비활성화(기본값)로 설정할 수 있습니다. 여러 소형 트랜잭션을 사용하는 환경에 가장 효과적입니다. **참고**: LLIPush를 활성화하여 서비스 공격을 거부할 수 있습니다.
LLISize	0-1500	0 (비활성화됨)	LLISize는 보드가 일정 크기 미만의 패킷을 수신한 경우 즉시 인터럽트를 발생합니다.
IntMode	0-2	2	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. 0 = 레거시 인터럽트 1 = MSI 인터럽트 2 = MSI-X 인터럽트(기본값)
RSS	0-8	1	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). **참고**: 82575 기반 어댑터의 경우 최대 대기열 수는 4이고 82576 이상 최신 어댑터의 경우에는 8입니다.

<table>
<tr><th>매개변수 이름</th><th>유효한 범위/설정</th><th>기본값</th><th>설명</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>이 매개변수는 대기열 수를 제한하므로 VMDQ 매개변수의 영향도 받습니다.<table><tr><td>모델</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3+</td></tr><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></table></td></tr>
<tr><td>VMDQ</td><td>0-4(82575 기반 어댑터)
0-8(82576 기반 어댑터)</td><td>0</td><td>SR-IOV를 지원하는 데 필요한 VMDq 풀 활성화를 지원합니다.
max_vfs 모듈 매개변수를 사용하는 경우에는 이 매개변수가 1 이상이어야 합니다. 또한 이 매개변수가 1 이상으로 설정되면 RSS에 사용 가능한 대기열 수가 제한됩니다.
0 = 비활성화됨
1 = netdev를 풀 0으로 설정
2 이상 = 다른 대기열 추가. 그러나 현재는 사용되지 않습니다.
참고: SR-IOV 모드 또는 VMDq 모드가 활성화되면 하드웨어 VLAN 필터링 및 VLAN 태그 스트라이핑/삽입이 활성화 상태로 유지됩니다.</td></tr>
<tr><td>max_vfs</td><td>0-7</td><td>0</td><td>이 매개변수는 SR-IOV에 대한 지원을 추가합니다. 이 매개변수를 실행하면 드라이버가 가상 함수의 max_vfs 값을 나타냅니다.
값이 0보다 크면 VMDQ 매개변수 값이 1 이상이어야 합니다.
참고: 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.
<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></td></tr>
<tr><td>QueuePairs</td><td>0-1</td><td>1</td><td>사용 가능한 인터럽트가 충분하지 않으면 이 옵션이 1로 대체될 수 있습니다. 이러한 경우 RSS, VMDQ 및 max_vfs를 조합하면 4개 이상의 대기열이 사용됩니다.
0 = MSI-X가 활성화되면 TX와 RX가 개별 벡터를 사용합니다.
1 = TX와 RX가 하나의 인터럽트 벡터로 쌍을 이룹니다(기본값).</td></tr>
</table>

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
Node	0-n, 여기서 n은 이 어댑터 포트의 메모리를 할당하는 데 사용해야 하는 NUMA 노드의 수입니다. -1, modprobe를 실행하는 프로세서에서 메모리를 할당할 때 드라이버 기본값을 사용합니다.	-1(꺼짐)	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.
EEE	0-1	1(활성화됨)	이 옵션을 선택하면 에너지 효율적 이더넷(EEE)을 지원하는 파트의 링크 파트너에 IEEE802.3az, EEE를 알릴 수 있습니다. 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. **참고:** • EEE 지원을 위해서는 자동 협상이 필요합니다. • EEE는 모든 I350 기반 어댑터에서 기본적으로 비활성화됩니다.
DMAC	0, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000	0 (비활성화됨)	DMA 통합 기능을 활성화하거나 비활성화합니다. 값은 마이크로초 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 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. 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. InterruptThrottleRate(ITR)는 '동적'으로 설정되어야 합니다. ITR이 0이면 DMA 통합이 자동으로 비활성화됩니다. 인텔 웹 사이트에서 플랫폼을 가장 잘 구성하는 방법에 대한 정보를 제공하는 백서를 찾아볼 수 있습니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
MDD	0-1	1(활성화됨)	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.

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 igb입니다.

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.conf에 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 dmesg를 8로 설정하십시오.

```
dmesg -n 8
```

참고: 이 설정은 재부팅 시 저장되지 않습니다.

점보 프레임

MTU를 기본값 1500바이트보다 큰 값으로 변경하면 점보 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://ftp.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/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.

속도 및 이중 모드는 ethtool* 유틸리티로 구성됩니다. ethtool은 Red Hat 6.2 이상의 모든 Red Hat 버전에 포함되어 있습니다. 기타 Linux 배포판의 경우 다음 웹 사이트에서 ethtool을 다운로드하여 설치하십시오: http://ftp.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* 유틸리티로 구성됩니다. ethtool은 Red Hat 7.2 이상의 모든 Red Hat 버전에 포함되어 있습니다. 기타 Linux 배포판의 경우 다음 웹 사이트에서 ethtool을 다운로드하여 설치합니다: http://ftp.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.

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 스톰을 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 지원하며 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)는CPU 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 위한CPU 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

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 드라이브가 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 할 경우에는 2.4.30 이후의 2.4 커널을 사용하십시오. 2.6 커널의 경우 2.6.21 커널을 사용합니다.

또는 2.6 커널에서 "pci=nomsi" 옵션으로 부팅하거나 CONFIG_PCI_MSI를 설정하지 않은 채 커널을 구성하여 MSI를 영구적으로 비활성화함으로써 MSI를 사용하지 않을 수 있습니다.

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
```

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 특정 응용 프로그램 문서와 텍스트 파일 /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 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.

ethtool을 사용하여 Rx 흐름 제어 사용 안 함

ethtool을 사용하여 수신 흐름 제어를 사용하지 않도록 설정하려면 동일한 명령줄에서 자동 협상 기능을 꺼야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

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

ethtool -p가 실행 중인 동안 네트워크 케이블 분리

커널 버전 2.5.50 이상(2.6 커널 포함)에서 ethtool -p가 실행 중인 동안 네트워크 케이블을 분리하면 시스템이 키보드 명령에 응답하지 않을 수 있습니다(Control+Alt+Delete 제외). 시스템을 다시 시작해야 합니다.

사중 포트 어댑터에서 Tx 유닛 중지 감지

간혹 포트 3 및 4가 트래픽을 전달하지 않고 "Detected Tx Unit Hang"에 이어 "NETDEV WATCHDOG: ethX: transmit timed out" 오류를 보고합니다. 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.

패킷 라우팅 시 LRO를 사용하지 마십시오

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)

2.6.19 - 2.6.21 커널에서 irqbalance를 사용할 경우 MSI-X 하드웨어에서 커널 문제와 불안정성이 발생할 수 있습니다. 이러한 문제가 발생하면 irqbalance 데몬을 비활성화하거나 더 새로운 커널로 업그레이드할 수 있습니다.

Rx 페이지 할당

페이지 할당 장애 순서: 커널 2.6.25 이상에서의 스트레스로 0개의 가 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 사용하여 활성 VF와 함께 PF 드라이버를 언로드하지 마십시오. 이렇게 하면 PF 드라이버를 다시 로드할 때까지 VF가 작동을 중지하며 시스템이 스스로 재부팅될 수 있습니다.

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 매개 변수에 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.

ethtool을 업데이트하는 방법은 이 문서 뒷부분에 나오는 추가 구성 절을 참조하십시오.

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

어댑터를 식별하는 방법이나 Linux용 최신 네트워크 드라이버에 대한 자세한 내용은 고객 지원 센터에 문의하십시오.

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 실행합니다. 여기서 파일 이름 <filename.tar.gz>는 드라이버의 해당 파일 이름으로 바꾸십시오.

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 zxf 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.

   ```
   rmmod 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 서브넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

   ```
   ping <IP_주소>
   ```

참고: 일부 시스템은 MSI 및/또는MSI-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 SLES11에서만 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 ixgbevf는 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	드라이버에서는 수신 패킷에 대해 어댑터가 생성하는 초당 인터럽트 수를 제한할 수 있습니다. 이를 위해 어댑터는 초당 생성할 최대 인터럽트 수에 따라 어댑터에 값을 씁니다. InterruptThrottleRate를 100보다 크거나 같은 값으로 설정하면 추가 패킷이 들어오더라도 어댑터가 최대한 초당 인터럽트 양만큼 전송하도록 프로그래밍됩니다. 이렇게 하면 시스템에 적용되는 인터럽트 로드가 감소하고 로드가 높은 경우 CPU 사용을 줄일 수 있지만 패킷이 빨리 처리되지 않는 만큼 대기 시간이 늘어납니다.

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

점보 프레임

MTU를 기본값 1500바이트보다 큰 값으로 변경하면 점보 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://ftp.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 사용하지 마십시오

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)

2.6.19 - 2.6.21 커널에서 irqbalance를 사용할 경우 MSI-X 하드웨어에서 커널 문제와 불안정성이 발생할 수 있습니다. 이러한 문제가 발생하면 irqbalance 데몬을 비활성화하거나 더 새로운 커널로 업그레이드할 수 있습니다.

Rx 페이지 할당

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

VM이 실행 중이고 VF가 VM에 로드되었을 때 실제 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

경고: 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 비활성화지 않으면 처리량이 저하되거나 심지어 커널에 큰 문제가 발생할 수 있습니다.

이 파일에서는 10 기가비트 인텔® 네트워크 연결용 Linux* 기본 드라이버에 대해 설명합니다. 이 드라이버는 2.6.x 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. 하드웨어 요구 사항에 대한 질문은 시스템 요구 사항을 참조하십시오. 나열된 모든 하드웨어 요구 사항은 Linux와 함께 사용할 때 적용됩니다.

지원되는 커널에서 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

- 고유 VLAN
- 채널 연결(팀 구성)
- SNMP
- 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 구성을 참조하십시오.

ixgbe Linux 기본 드라이버 지원 장치

다음 인텔 네트워크 어댑터는 이 릴리스의 Linux 드라이버와 호환됩니다.

- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR 메자닌
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 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

어댑터를 식별하는 방법이나 Linux용 최신 네트워크 드라이버에 대한 자세한 내용은 고객 지원 센터에 문의하십시오.

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.

플러그 방식 광학 장치를 사용하는 SFP+ 장치에 대한 자세한 내용은 여기를 클릭하십시오.

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 실행합니다. 여기서 파일 이름 <filename.tar.gz>는 드라이버의 해당 파일 이름으로 바꾸십시오.

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 zxf 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 드라이버에서LRO 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.

   ```
   rmmod 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 서브넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

   ```
   ping <IP_주소>
   ```

KMP RPM을 사용하여 설치

참고: KMP는 RHEL 6 및 SLES11에서만 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 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-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
```

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
RSS	0 - 16	1	수신측 크기 조정을 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 이상의 경우 다른 옵션이 다중 대기열을 활성화합니다. **참고**: Flow Director 비활성화를 위해 FdirMode 매개변수가 동시에 사용되지 않는 한, RSS 매개변수는 82599 기반 어댑터에 영향을 미치지 않습니다. 자세한 내용은 Intel® Ethernet Flow Director 절을 참조하십시오.
MQ	0, 1	1	여러 대기열을 지원합니다. 0 = 여러 대기열 지원을 비활성화합니다. 1 = 여러 대기열 지원을 활성화합니다(RSS의 필수 조건).
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
InterruptThrottleRate	956 - 488,28-1 (0=꺼짐, 1=동적)	1	인터럽트 추진 빈도(초당 인터럽트 수) ITR 매개 변수는 각 인터럽트 벡터가 초당 생성할 수 있는 인터럽트 수를 제어합니다. ITR을 올리면 CPU 사용률이 증가하면서 대기 시간이 감소합니다. 일부 환경에서는 처리량 증가에도 도움이 됩니다. 0 = 인터럽트 조정 기능을 끄고 적은 패킷 지연을 줄일 수 있습니다. 하지만 인터럽트 빈도 증가에 따른 CPU 사용률 증가로 인해 일반적으로 대용량 처리 트래픽에는 적합하지 않습니다. **참고:** • 82599 기반 어댑터의 경우 InterruptThrottleRate를 비활성화하면 드라이버의 HW RSC도 비활성화됩니다. • 82598 기반 어댑터의 경우 InterruptThrottleRate를 비활성화하면 LRO도 비활성화됩니다. 1 = 동적 모드가 대기 시간을 매우 낮게 유지하면서 벡터당 인터럽트 수를 조정합니다. 동적 모드에서는 때로 CPU 사용률을 증가시키는 요인이 될 수도 있습니다. 대기 시간에 민감한 환경에서 ixgbe 배포를 계획 중이면 이 매개 변수를 고려하십시오.
LLI			낮은 대기 시간 인터럽트(LLI)를 시용하면 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 사용하려면MSI 또는MSI-X(cat /proc/interrupts 참조)를 사용해야 합니다.
LLIPort	0 - 65535	0 (비활성화	낮은 대기 시간 인터럽트를 생성해야 하는 TCP를 지정하는 LLIPort 명령줄 매개변수를 사용해 LLI가 구성됩니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
		됨)	예를 들어 LLIPort=80을 사용하는 경우 로컬 시스템의 TCP 포트 80에 전송된 패킷의 알림 위에 보드가 바로 인터럽트를 생성합니다. **경고**: LLI를 활성화하면 초당 인터럽트 수가 초과되어 시스템 결함을 유발할 수 있으며, 경우에 따라 커널 장애가 초래되기도 합니다.
LLIPush	0 - 1	0 (비활성화 됨)	LLIPush는 활성화 또는 비활성화(기본값)로 설정할 수 있습니다. 여러 소형 트랜잭션을 사용하는 환경에 가장 효과적입니다. **참고**: LLIPush를 활성화하여 서비스 공격을 거부할 수 있습니다.
LLISize	0 - 1500	0 (비활성화 됨)	LLISize는 보드가 일정 크기 미만의 패킷을 수신한 경우 즉시 인터럽트를 발생합니다.
LLIEType	0 - x8FFF	0 (비활성화 됨)	낮은 대기 시간 인터럽트 이더넷 프로토콜 유형
LLIVLANP	0 - 7	0 (비활성화 됨)	VLAN 우선순위 임계값에서 낮은 대기 시간 인터럽트
흐름 제어			흐름 제어는 기본적으로 활성화되어 있습니다. 흐름 제어 가능 링크 파트너를 비활성화하려면 ethtool을 사용하십시오. `ethtool -A eth? autoneg off rx off tx off` **참고**: 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.
Intel® Ethernet Flow Director			**참고**: Flow Director 매개변수는 커널 버전 2.6.30 이상에서만 지원됩니다. 이러한 장치의 1 Gbps 모드에서 흐름 제어를 사용하면 전송 중단이 발생할 수 있습니다. 이 기능은 흐름을 기준으로 수신 패킷을 서로 다른 대기열에 지정하는 고급 필터를 지원하며, 플랫폼에서 흐름 연결을 엄격히 제어할 수 있습니다. 또한 흐름 유사성에 맞게 흐름과 CPU 코어를 일치시키고 유연한 흐름 분류 및 로드 밸런싱을 위해 다중 매개변수를 지원합니다. Flow Director는 커널에서 다중 TX 대기열이 지원되는 경우에만 활성화됩니다. 포함된 스크립트(set_irq_affinity.sh)는 CPU 유사성에 따라 IRQ 설정을 자동으로 지정합니다. 해당 드라이버가 Flow Director를 사용 중인지 확인하려면 ethtool에서 카운터를 확인합니다: fdir_miss and fdir_match. 기타 ethtool 명령: Flow Director를 활성화하려면 `ethtool -K ethX ntuple on` 필터를 추가하려면 -U 스위치를 사용합니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			ethtool -U ethX flow-type tcp4 src-ip 192.168.0.100 action 1 현재 표시된 필터의 목록을 보려면 ethtool -u ethX 완벽한 필터: 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. 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. **참고**: Flow Director 완벽한 필터는 SR-IOV가 활성화되었거나 DCB가 활성화되었을 때 단일 대기열 모드로 실행될 수 있습니다. 대기열이 -1로 정의되면 필터가 일치 패킷을 제거합니다. ethtool에서 필터 일치 및 누락을 나타내는 상태는: fdir_match and fdir_miss. 또한 rx_queue_N_packets는 N번째 대기열이 처리하는 패킷 수를 보여줍니다. **참고:** • 수신 패킷 스티어링(RPS) 및 수신 흐름 스티어링(RFS)은 Flow Director와 호환되지 않습니다. Flow Director가 활성화되면 이러한 기능들은 비활성화됩니다. • VLAN 마스크의 경우 4개의 마스크만 지원됩니다. • 규칙이 정의된 경우 동일한 필드 및 마스크(마스크가 필요한 경우)를 제공해야 합니다. **UDP RSS 지원** 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. **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|ud-p4|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|ud-p4|ah4|esp4|sctp4|tcp6|udp6|ah6|esp6|sctp6 m|v|t|s|d|f|n|r... 지정된 네트워크 트래픽 유형에 대한 해시 옵션을 구성합니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명

			`udp4`
			UDP over IPv4
			
			`udp6`
			UDP over IPv6
			
			`f`
			rx 패킷의 레이어 4 헤더의 0 및 1 바이트에 해싱합니다.
			
			`n`
			rx 패킷의 레이어 4 헤더의 2 및 3 바이트에 해싱합니다.
			
			다음은 udp4(UDP over IPv4) 사용의 예입니다.
			
			RSS 해싱에 UDP 포트 수를 포함시키려면 다음을 실행합니다:
			`ethtool -N eth1 rx-flow-hash udp4 sdfn`
			
			RSS 해싱에서 UDP 포트 수를 제외시키려면 다음을 실행합니다:
			`ethtool -N eth1 rx-flow-hash udp4 sd`
			
			UDP 해싱 현재 구성을 표시하려면 다음을 실행합니다:
			`ethtool -n eth1 rx-flow-hash udp4`
			
			이러한 호출 실행 결과는 다음과 같습니다(UDP 해싱이 활성화된 경우).
			
			UDP over IPv4 흐름은 해시 흐름 키 계산을 위해 다음 필드를 사용합니다.
			IP SA
			IP DA
			L4 bytes 0 & 1 [TCP/UDP src port]
			L4 bytes 2 & 3 [TCP/UDP dst port]
			
			UDP 해싱이 비활성화된 경우는 다음과 같은 결과가 나타납니다.
			
			UDP over IPv4 흐름은 해시 흐름 키 계산을 위해 다음 필드를 사용합니다.
			IP SA
			IP DA
			
			다음 두 가지 매개변수는 Flow Director에 영향을 줍니다: FdirPballoc 및 AtrSampleRate.

FdirPballoc	0 - 2	0 (64-k)	흐름 할당 패킷 버퍼 크기: 0 = 64k 1 = 128k 2 = 256k
AtrSampleRate	1 - 100	20	소프트웨어 ATR Tx 패킷 샘플 속도. 예를 들어, 20으로 설정하면 패킷을 통해 새로운 흐름이 생성되었는지 확인하기 위해 매 20번째 패킷이 샘플링됩니다.
max_vfs	1 - 63	0	이 매개변수는 SR-IOV에 대한 지원을 추가합니다. 이 매개변수를 실행하면 드라이버가 가상 함수의 max_vfs 값을 나타냅니다. 값이 0보다 크면 VMDq 매개변수 값 또한 1 이상이어야 합니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명

			참고: 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.
			`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`
			드라이버의 매개변수는 위치에 따라 참조됩니다. 따라서 이중 포트 82599 기반 어댑터를 사용 중이고 포트당 N개의 가상 기능을 사용하려는 경우 쉼표로 각 매개변수를 구분하여 각각의 포트에 대해 번호를 지정해야 합니다.
			예: `modprobe ixgbe max_vfs=63,63`
			참고: 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.
			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 > 0 및 DCB 기능의 동시 작동을 지원하지 않았습니다(우선순위 흐름 제어 및 확장 전송 선택을 활용하는 여러 트래픽 클래스).
			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 상이 포함됩니다. 하드웨어에서 단일 트래픽 클래스가 구성된 경우 풀에는 단일 트래픽 클래스에서 온 여러 개의 대기열 쌍이 포함됩니다.
			할당할 수 있는 VF 수는 활성화 가능한 트래픽 클래스 수에 따라 다릅니다. 활성화된 각 VF에 대한 트래픽 클래스의 구성 가능한 수는 다음과 같습니다.
			0 - 15개 VF = 장치 지원 기능에 따라 최대 8개의 트래픽 클래스
			16 - 31개 VF = 최대 4개의 트래픽 클래스
			32 - 63 = 1개의 트래픽 클래스
			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.

VMDQ	1-16	1(비활성	VMDQ를 켜거나 끌 수 있는 옵션을 제공합니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
		화됨)	값 2 - 16은 설명자 대기열이 지정된 값으로 설정된 상태로 VMDQ를 활성화합니다.
L2LBen	0-1	1(활성화됨)	이 매개변수는 내부 스위치를 제어합니다(pf 및 vf 사이의 L2 루프백). 기본적으로 해당 스위치는 활성화됩니다.

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 ixgbe입니다.

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.

점보 프레임

MTU를 기본값 1500바이트보다 큰 값으로 변경하면 점보 프레임 지원이 활성화됩니다. MTU의 최대값은 9710입니다. MTU 크기를 늘리려면 ifconfig 명령을 사용하십시오. 예를 들어 다음 명령을 입력합니다. 여기서 <x>는 인퍼페이스 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 = 9000`을 추가하여 영구적으로 설정을 변경할 수 있습니다.

점보 프레임에 대한 최대 MTU 설정은 9710입니다. 이 값은 최대 점포 프레임 크기인 9728과 일치합니다. 이 드라이버는 여러 페이지 크기의 버퍼를 사용하여 각 점보 패킷을 수신하려고 시도합니다. 이는 수신 패킷을 할당할 때 버퍼 부족 문제를 피하는 데 도움이 됩니다.

82599 기반 네트워크 연결의 경우, 가상 기능(VF)에서 점보 프레임을 활성화하려면 먼저 물리 기능(PF)에서 점보 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 ftp://robur.slu.se/pub/Linux/net-development/NAPI/usenix-paper.tgz를 참조하십시오.

대형 수신 오프로드(LRO)

대형 수신 오프로드(LRO)는CPU 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 위한CPU 활용율을 떨어뜨릴 수 있습니다.

IXGBE_NO_LRO는 컴파일 시간 플래그입니다. 사용자는 컴파일 시에 이 플래그를 활성화하여 드라이버에서LRO 지원을 제거할 수 있습니다. 파일을 컴파일하는 동안 make 파일에 CFLAGS_EXTRA="-DIXGBE_NO_LRO를 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 어더넷 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)를 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 com-
bined.
```

rx_dropped_backlog

비 Napi(또는 인터럽트) 모드에서 이 카운터는 스택에서 패킷이 삭제 중임을 나타냅니다. 스택에 백로그의 양을 조정하는 데 사용할 수 있는 조정 가능한 매개 변수가 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

f rx 패킷의 레이어 4 헤더의 0 및 1 바이트에 해싱합니다.
n rx 패킷의 레이어 4 헤더의 2 및 3 바이트에 해싱합니다.

알려진 문제

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
```

패킷 라우팅 시 LRO를 사용하지 마십시오

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

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 커널 문서의 ip-sysctl.txt 텍스트 파일에 있는 해당 응용 프로그램 설명서를 참조하십시오.

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.

UDP 스트레스 테스트 시 패킷 누락 문제

10GbE 드라이버를 사용한 작은 패킷의 UDP 스트레스 테스트 시 포화 상태의 소켓 버퍼로 인해 Linux 시스템이 UDP 패킷을 누락시키는 문제가 발생할 수 있습니다. 이러한 경우 패킷 수신 제어에 요구되는 최소값으로 드라이버의 제어 흐름 변수를 변경하는 것이 좋습니다.

또 하나의 옵션은 /proc/sys/net/core/rmem_default 및 rmem_max의 값을 변경하여 udp에 대한 커널의 기본 버퍼 크기를 증가시키는 방법입니다.

ethtool -p가 실행 중인 동안 네트워크 케이블 분리

커널 버전 2.5.50 이상(2.6 커널 포함)에서 ethtool -p가 실행 중인 동안 네트워크 케이블을 분리하면 시스템이 키보드 명령에 응답하지 않을 수 있습니다(Control+Alt+Delete 제외). 시스템을 다시 시작해야 합니다.

ethtool -g를 실행 중인 Cisco Catalyst 4948-10GE 스위치가 셧다운 포트로 전환될 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.

2.6.19 - 2.6.21 커널 관련 MSI-X 문제 (포괄적)

2.6.19 - 2.6.21 커널에서 irqbalance를 사용할 경우 MSI-X 하드웨어에서 커널 문제와 불안정성이 발생할 수 있습니다. 이러한 문제가 발생하면 irqbalance 데몬을 비활성화하거나 더 새로운 커널로 업그레이드할 수 있습니다.

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.

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
```

DCB: 일반 세그먼트화 오프로드가 활성화되면 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.

라우팅/브리징에서 GRO 비활성화

알려진 커널 문제로 인해 라우팅/브리징에서는 GRO를 꺼야 합니다. GRO는 ethtool에서 끌 수 있습니다.

```
ethtool -K ethX gro off
```

여기서 ethX는 수정하려는 이더넷 인터페이스입니다.

이중 포트 및 사중 포트 10 기가비트 이더넷 장치에서 예상 성능 미달

일부 PCI-E x8 슬롯은 실제로는 x4 슬롯으로 구성됩니다. 이러한 슬롯의 대역폭은 이중 포트 및 사중 포트 10GbE 장치를 사용하는 최대 10Gbe 회선 속도에 충분하지 않습니다. 또한 PCIe Gen 3 지원 어댑터를 PCIe Gen 2 슬롯에 끼우면 대역폭 일부가 손실됩니다. 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 (이 카드에 사용 가능한 PCI 익스프레스 대역폭이 최적의 성능을 나타내는 데 충분하지 않습니다. 최적의 성능을 얻으려면 x8 PCI 익스프레스 슬롯이 필요합니다)."

이 오류가 나타나는 경우 어댑터를 실제 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 있는 경우에는 "ethtool -t" 가 링크 테스트만 실행합니다. 드라이버는 또한 전체 진단 테스트를 실행하려면 VF를 종료해야 한다는 syslog에 로그인합니다.

KVM에서 인텔® X540 기반 10GbE 컨트롤러 또는 인텔® 82599 기반 10GbE 컨트롤러를 사용하는 32비트 또는 64비트 Microsoft* Windows* Server 2008/R2 게스트 OS에서 SR-IOV 활성화

KVM 하이퍼바이저/VMM은 VM으로의 PCIe 장치 직접 할당을 지원합니다. 여기에는 전형적인 PCIe 장치는 물론, 인텔 X540 기반 및 82599 기반 컨트롤러를 사용하는 SR-IOV 지원 장치도 포함됩니다.

PCIe 장치나 SR-IOV 가상 기능(VF)을 2.6.32 이상 커널이 실행되는 Linux 기반 VM에 직접 할당하는 것은 문제가 없지만 Microsoft Windows Server 2008/R2 VM에는 "노란색 느낌표" 오류가 나타나는 알려진 문제가 있습니다. 이 문제는 인텔 드라이버나 VMM의 SR-IOV 로직 때문이 아니라 KVM VMM 자체에서 발생하는 것이며, KVM이 게스트에 대해 구형 CPU 모델을 에뮬레이트하기 때문입니다. 이 구형 CPU 모델은 인텔 SR-IOV에 필요한 MSI-X 인터럽트를 지원하지 않습니다.

KVM 및 Microsoft Windows Server 2008/R2 게스트에서 SR-IOV 모드로 인텔 X540 또는 82599 기반 컨트롤러를 사용하려는 경우 다음 해결 방법을 시도하십시오. 해결 방법은 qemu을 사용하여 KVM 게스트를 만들 때 다른 CPU 모델을 에뮬레이트하도록 KVM에 지시하는 것입니다.

```
"-cpu qemu64,model=13"
```

RedHat으로 부팅 시 DHCP Lease를 가져올 수 없습니다.

자동 협상 프로세스에 5초 이상 걸리는 구성에서는 다음 오류 메시지와 함께 부트 스크립트가 실패할 수 있습니다.

```
"ethX: failed. No link present. Check cable?"
```

`ethtool ethX`를 사용해서 링크가 있다는 것을 확인했는데도 이 오류가 발생한 경우에는 /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethX에서 `LINKDELAY=15`로 설정하십시오.

참고: 링크 시간에는 최대 30초가 소요될 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 ixgbe 드라이버를 로드하면 커널 오류 메시지가 표시됨

커널 변경 때문에, 트리 드라이브로부터 로드하면 커널이 손상됩니다.

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.

소프트웨어 브리징이 SR-IOV 가상 기능과 함께 동작하지 않음

SR-IOV 가상 기능은 Linux 소프트웨어 브리지의 연에뮬레이션된 연결과 SR-IOV VF를 사용하는 연결을 사용해 VM들 간에 트래픽을 전송 또는 수신할 수 없습니다.

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

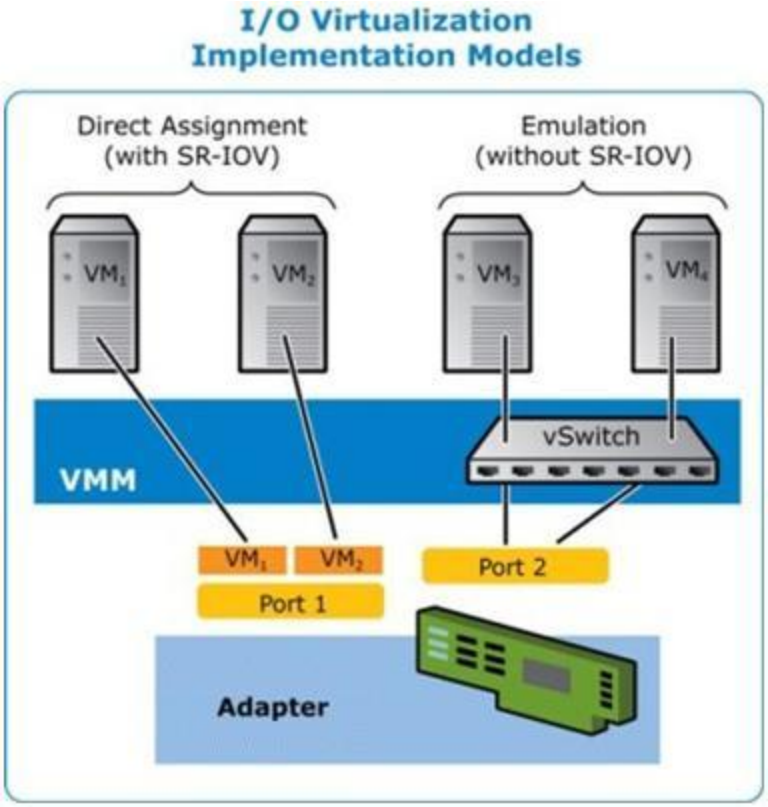
사전 3.2 Linux 커널에서 물리 기능(PF) 드라이버를 언로드하면 VM이 실행 중이고 VF가 VM에 로드되었을 때 시스템이 재부팅됩니다.

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

인텔® 10 기가비트 서버 어댑터용 ixgbevf Linux* 드라이버

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.

SR-IOV의 이점

SR-IOV를 사용하여 물리 호스트당 지원되는 가상 머신 수를 높일 수 있어 가상 머신들 간 I/O 장치 공유가 개선되어 전반적인 성능을 높일 수 있습니다.

- 가상 기능을 통해 각 VM에 직접 연결되므로 본래의 성능에 가까운 성능 제공
- VM 마이그레이션 보존
- 가상화된 서버에서 VM 확장성 증가
- 데이터 보호 기능 제공

SR-IOV 소프트웨어 요구 사항

- ixgbe 드라이버 - 82599 및 X540 기반 10 기가비트 어댑터 제품군용 인텔® Linux 기본 드라이버
- ixgbevf 드라이버 - 82599 및 X540 기반 10 기가비트 어댑터 제품군용 인텔® Linux 드라이버
- KVM 드라이버

참고: 커널에서 SR-IOV를 활성화해야 합니다.

ixgbevf 드라이버

SR-IOV는 호스트와 VM 모두에 로드해야 하는 ixgbevf 드라이버에 의해 지원됩니다. 이 드라이버는 업스트림 커널 버전 2.6.30 이상 x86_64를 지원합니다.

ixgbevf 드라이버는 SR-IOV를 지원하는 커널에서만 활성화될 수 있는 82599 및 X540 기반 가상 기능 장치를 지원합니다. SR-IOV를 사용하려면 적절한 플랫폼 및 OS 지원이 필요합니다.

ixgbevf 드라이버에는 ixgbe 드라이버 버전 2.0 이상이 필요합니다. ixgbevf 드라이버는 ixgbe 드라이버에서 1 이상의 max_vfs 값을 사용해서 생성한 가상 기능을 지원합니다. max_vfs 매개 변수에 대한 자세한 내용은 ixgbe 드라이버에 대한 절을 참조하십시오.

ixgbevf 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.

ethtool을 업데이트하는 방법은 이 문서 뒷부분에 나오는 추가 구성 절을 참조하십시오.

ixgbevf 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 메자닌
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 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

어댑터를 식별하는 방법이나 Linux용 최신 네트워크 드라이버에 대한 자세한 내용은 고객 지원 센터에 문의하십시오.

SR-IOV 지원 운영 체제

- Citrix XenServer 6.0(Red Hat Enterprise Linux 포함)
- Red Hat* Enterprise Linux*(RHEL) 7.2
- RHEL 7.1
- RHEL 6.7
- Novell* SUSE* Linux Enterprise Server(SLES) 12 SP1
- SLES 11 SP4

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` *xx*와 *yy*는 생성하고자 하는 가상 기능의 수입니다. 각 매개변수를 쉼표로 구분해서 각 포트의 수를 지정해야 합니다. 예를 들어, *xx*는 포트 1에 대한 가상 기능 수이고 *yy*는 포트 2에 대한 가상 기능 수입니다. 포트당 최대 63개의 기능을 생성할 수 있습니다.
4. SR-IOV용 ixgbevf 드라이버를 컴파일 및 설치합니다. 이 드라이버는 생성된 가상 기능과 비교하여 로드됩니다.

아래 나열된 기술적 이점에 가상 기능 구성 지침이 나와 있습니다. 이러한 문서에 포함된 정보는 일반 구성을 보여준다는 점에 유의해야 합니다. 최신 정보는 해당 운영 체제 벤더에 문의하십시오.

- Red Hat Enterprise Linux에서 인텔® 이더넷 및 PCISIG SR-IOV(Single Root I/O Virtualization)와 공유 사양 사용
- Citrix XenServer 6.0에서 인텔® X520 이더넷 서버 어댑터 기반 가상 기능을 구성하는 방법

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
- DKMS RPM에서 설치
- KMP RPM을 사용하여 설치

소스 코드에서 설치

이 드라이버의 바이너리 RPM* 패키지를 빌드하려면 'rpmbuild -tb <filename.tar.gz>'를 실행합니다. 여기서 파일 이름 <filename.tar.gz>는 드라이버의 해당 파일 이름으로 바꾸십시오.

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 zxf 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 서브넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

   ```
   ping <IP_주소>
   ```

DKMS RPM에서 설치

DKMS RPM 파일을 다운로드합니다. RPM을 설치하거나 제거하려면 다음 절차를 따르십시오.

참고: DKMS 2.0 이상의 프레임워크는 DKMS RPM 설치를 시도하기 전에 설치해야 합니다. DKMS는 http://linux.dell.com/dkms/에서 구할 수 있습니다.

DKMS RPM은 지원되는 Linux 배포판용으로 지원되고 이름은 ixgbevf-<driver_version>-<type>.noarch.rpm입니다.

<driver_version> 및 <type>은 사용하고 있는 드라이버 버전별로 다릅니다.

- <driver_version>은 드라이버 버전 번호(예: 6.2.xy)입니다.
- <type>은 "sb_dkms"(소스와 바이너리가 모두 포함된 패키지의 경우) 또는 "bo_dkms"(바이너리 모듈만 포함된 패키지의 경우)입니다.

포함된 DKMS RPM의 이름 지정 규칙은 다음과 같습니다.

```
<component name>-<component version>-<type>.noarch.rpm
```

예: ixgbevf-x.y.z-sb_dkms.noarch.rpm입니다: 여기서 ixgbe는 구성 요소 이름, x.y.z은 구성 요소 버전, sb_dkms는 유형입니다.

참고: RPM이 설치되어 있으면 새 RPM을 설치하기 전에 기존 RPM을 제거해야 합니다. 이전 RPM이 설치되어 있는지 확인하려면 rpm -q ixgbevf를 실행하십시오.

DKMS RPM을 설치하려면 다음 명령을 사용합니다.

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

RPM을 설치 제거하려면 다음 명령을 사용합니다.

```
rpm -e <package>
```

KMP RPM을 사용하여 설치

참고: KMP는 SLES11에서만 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
```

명령줄 매개변수

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

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

예를 들면 다음과 같습니다.

```
modprobe ixgbevf InterruptThrottleRate=16000,16000
```

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, 956 - 488,281 (0=꺼짐, 1=동적)	8000	드라이버에서는 수신 패킷에 대해 어댑터가 생성하는 초당 인터럽트 수를 제한할 수 있습니다. 이를 위해 어댑터는 초당 생성할 최대 인터럽트 수에 따라 어댑터에 값을 씁니다. InterruptThrottleRate를 100보다 크거나 같은 값으로 설정하면 추가 패킷이 들어오더라도 어댑터가 최대한 초당 인터럽트 양만큼 전송하도록 프로그래밍됩니다. 이렇게 하면 시스템에 적용되는 인터럽트 로드가 감소하고 로드가 높은 경우 CPU 사용을 줄일 수 있지만 패킷이 빨리 처리되지 않는 만큼 대기 시간이 늘어납니다. 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. 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. 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. 동적 보존 모드에서 InterruptThrottleRate 값은 4000으로 설정되어 "Bulk traffic" 클래스로 분류됩니다. 트래픽이 "Low latency" 또는 "Lowest latency" 클래스로 분류되면 InterruptThrottleRate는 단계적으로 20000까지 증가합니다. 이 기본 모드는 대부분의 응용 프로그램에 적합합니다. 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.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			InterruptThrottleRate를 0으로 설정하면 인터럽트 조절 기능이 꺼지고 작은 패킷 대기 시간을 향상시킬 수 있지만 일반적으로 대량 처리량 트래픽에는 적합하지 않습니다. **참고:** • 동적 인터럽트 추진은 단일 수신 대기열을 사용하는 MSI 또는 레거시 인터럽트 모드에서 작동하는 어댑터에만 적용 가능합니다. • 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. `modprobe ixgbevf 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.

참고:

- InterruptThrottleRate 매개변수에 대한 자세한 내용은 http://www.intel.com/design/network/applnots/ap450.htm에서 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 폴링 모드)는 ixgbe 드라이버에서 지원되며 항상 활성화됩니다. NAPI에 대한 자세한 정보가 필요하면 다음 웹사이트를 방문하십시오: ftp://robur.slu.se/pub/Linux/net-development/NAPI/usenix-paper.tgz.

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)

2.6.19 - 2.6.21 커널에서 irqbalance를 사용할 경우 MSI-X 하드웨어에서 커널 문제와 불안정성이 발생할 수 있습니다. 이러한 문제가 발생하면 irqbalance 데몬을 비활성화하거나 더 새로운 커널로 업그레이드할 수 있습니다.

Rx 페이지 할당

페이지 할당 장애 순서: 커널 2.6.25 이상에서의 스트레스로 0개의 가 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

X710/XL710 이더넷 컨트롤러 어댑터 제품군용 i40e Linux* 기본 드라이버는 2.6.32 이상 커널을 지원하며 Linux 지원 x86_64 시스템에 대한 지원 기능을 포함합니다. 하드웨어 요구 사항에 대한 질문은 시스템 요구 사항을 참조하십시오. 나열된 모든 하드웨어 요구 사항은 Linux와 함께 사용할 때 적용됩니다.

지원되는 커널에서 다음 기능을 사용할 수 있습니다.

- VXLAN 캡슐화
- 고유 VLAN
- 채널 연결(팀 구성)
- SNMP
- 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 이 페이지 뒤쪽의 추가 구성을 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® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/l350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC
- 인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2

어댑터를 식별하는 방법이나 Linux용 최신 네트워크 드라이버에 대한 자세한 내용은 고객 지원 센터에 문의하십시오.

플러그 방식 광학 장치를 사용하는 SFP+ 장치

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

플러그 방식 광학 장치를 사용하는 SFP+ 장치에 대한 자세한 내용은 여기를 클릭하십시오.

빌드 및 설치

Linux 드라이버를 설치하는 방법은 다음과 같이 네 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 실행합니다. 여기서 파일 이름 <filename.tar.gz>는 드라이버의 해당 파일 이름으로 바꾸십시오.

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/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 zxf 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.

   ```
   rmmod 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 서브넷에 있는 다른 컴퓨터의 IP 주소입니다.

   ```
   ping <IP_주소>
   ```

KMP RPM을 사용하여 설치

참고: KMP는 RHEL 6.0 이상과 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 지원되는Linux 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 지원되는Linux 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
```

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
max_vfs	1 - 63	0	이 매개변수는 SR-IOV에 대한 지원을 추가합니다. 이 매개변수를 실행하면 드라이버가 가상 함수의 max_vfs 값을 나타냅니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명

			참고:
			• 커널 버전 3.8.x 이상에서 sysfs 인터페이스를 통해 sriov_numvfs 매개변수에 적절한 값을 쓰면 VF가 생성됩니다.
			• 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.
			`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`
			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 > 0 및 DCB 기능의 동시 작동을 지원하지 않았습니다(우선순위 흐름 제어 및 확장 전송 선택을 활용하는 여러 트래픽 클래스).
			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 상이 포함됩니다. 하드웨어에서 단일 트래픽 클래스가 구성된 경우 풀에는 단일 트래픽 클래스에서 온 여러 개의 대기열 쌍이 포함됩니다.
			할당할 수 있는 VF 수는 활성화 가능한 트래픽 클래스 수에 따라 다릅니다. 활성화된 각 VF에 대한 트래픽 클래스의 구성 가능한 수는 다음과 같습니다.
			0 - 15개 VF = 장치 지원 기능에 따라 최대 8개의 트래픽 클래스
			16 - 31개 VF = 최대 4개의 트래픽 클래스
			32 - 63 = 1개의 트래픽 클래스
			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.

Intel® Ethernet Flow Director			**참고**: Flow Director 매개변수는 커널 버전 2.6.30 이상에서만 지원됩니다. 이러한 장치의 1 Gbps 모드에서 흐름 제어를 사용하면 전송 중단이 발생할 수 있습니다. 이 기능은 흐름을 기준으로 수신 패킷을 서로 다른 대기열에 지정하는 고급 필터를 지원하며, 플랫폼에서 흐름 연결을 엄격히 제어할 수 있습니다. 또한 흐름 유사성에 맞게 흐름과 CPU 코어를 일치시키고 유연한 흐름 분류 및 로드 밸런싱을 위해 다중 매개변수를 지원합니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명

			Flow Director는 커널에서 다중 TX 대기열이 지원되는 경우에만 활성화됩니다. 포함된 스크립트(set_irq_affinity.sh)는 CPU 유사성에 따라 IRQ 설정을 자동으로 지정합니다. 해당 드라이버가 Flow Director를 사용 중인지 확인하려면 ethtool에서 카운터를 확인합니다: fdir_miss and fdir_match.
			
			기타 ethtool 명령:
			
			Flow Director를 활성화/비활성화하려면
			
			`ethtool -K ethX ntuple <on|off>`
			
			ntuple 필터를 비활성화하면 사용자 프로그래밍된 모든 필터가 드라이버 캐시 및 HW에서 제거됩니다. 사용자는 ntuple이 다시 활성화될 때 필요에 따라 필터를 다시 추가해야 합니다.
			
			패킷이 대기열 2로 향하는 필터를 추가하려면 -U 또는 -N 스위치를 사용하십시오. 예:
			
			`# 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]`
			
			현재 표시된 필터의 목록을 보려면
			
			`# ethtool <-u|-n> ethX`
			
			참고: i40e linux 드라이버는 마스크 필드의 구성을 지원하지 않습니다. 이 드라이버는 특정 흐름 유형을 완전히 정규화하는 규칙만 수락합니다.
			
			ATR(application Targeted Routing) 완벽한 필터:
			
			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(측대파 필터)에서 추가되면 ATR이 드라이버에 의해 꺼집니다. ATR을 다시 활성화하기 위해 사용자는 ethtool -K 옵션으로 측대파를 비활성화할 수 있습니다. 이후 측대파가 다시 활성화되면 TCP-IP 흐름이 추가될 때까지 ATR이 활성 상태로 유지됩니다.
			
			측대파 완벽한 필터
			
			측대파 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.
			
			테이블 자체에서 규칙이 삭제될 수 있습니다. 이 작업은 "ethtool -U ethX delete N"을 통해 수행됩니다. 여기서 N은 삭제할 규칙 번호입니다.
			
			대기열이 -1로 정의되면 필터가 일치 패킷을 제거합니다. 측대파 필터 일치를 고려하기 위해 ethtool에는 fdir_sb_match 통계가 있습니다.
			
			또한 rx-N.rx_packets는 N번째 대기열이 처리하는 패킷 수를 보여줍니다.
			
			참고:
			• 수신 패킷 스티어링(RPS) 및 수신 흐름 스티어링(RFS)은 Flow Director와 호환되지 않습니다. Flow Director가 활성화되면 이러한 기능들은 비활성화됩니다.
			• 규칙이 정의된 경우, 규칙을 삭제하려면 동일한 필드 및 마스크(마스크가 지정된 경우)를 제공해야 합니다.

매개변수 이름	유효한 범위/설정	기본값	설명
			알려진 문제 Flow Director 측대파 로직이 SW 필터 목록에 중복 필터를 추가합니다. Flow Director 측대파 로직은 위치가 지정되지 않았거나 지정되었지만 이전 규칙 위치와 다르되 동일한 필터 기준을 갖는 경우 SW 필터 목록에 중복 필터를 추가합니다. 나타나는 두 필터 중 두 번째는 HW에서 유효한 필터로, 필터 작업을 결정합니다.

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 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.

점보 프레임

MTU를 기본값 1500바이트보다 큰 값으로 변경하면 점보 프레임 지원이 활성화됩니다. MTU의 최대값은 9710입니다. MTU 크기를 늘리려면 ifconfig 명령을 사용하십시오. 예를 들어 다음 명령을 입력합니다. 여기서 <x>는 인퍼페이스 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 = 9000`을 추가하여 영구적으로 설정을 변경할 수 있습니다.

점보 프레임에 대한 최대 MTU 설정은 9710입니다. 이 값은 최대 점포 프레임 크기인 9728과 일치합니다. 이 드라이버는 여러 페이지 크기의 버퍼를 사용하여 각 점보 패킷을 수신하려고 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 ftp://robur.slu.se/pub/Linux/net-development/NAPI/usenix-paper.tgz를 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.

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.

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

f rx 패킷의 레이어 4 헤더의 0 및 1 바이트에 해싱합니다.
n rx 패킷의 레이어 4 헤더의 2 및 3 바이트에 해싱합니다.

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

NPar

NPar을 지원하는 X710/XL710 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 - 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.

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
```

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

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 커널 문서의 ip-sysctl.txt 텍스트 파일에 있는 해당 응용 프로그램 설명서를 참조하십시오.

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.

UDP 스트레스 테스트 시 패킷 누락 문제

i40e 드라이버를 사용한 작은 패킷의 UDP 스트레스 테스트 시 포화 상태의 소켓 버퍼로 인해 Linux 시스템이 UDP 패킷을 누락시키는 문제가 발생할 수 있습니다. 이러한 경우 패킷 수신 제어에 요구되는 최소값으로 드라이버의 제어 흐름 변수를 변경하는 것이 좋습니다.

또 하나의 옵션은 /proc/sys/net/core/rmem_default 및 rmem_max의 값을 변경하여 udp에 대한 커널의 기본 버퍼 크기를 증가시키는 방법입니다.

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.

라우팅/브리징에서 GRO 비활성화

알려진 커널 문제로 인해 라우팅/브리징에서는 GRO를 꺼야 합니다. GRO는 ethtool에서 끌 수 있습니다.

```
ethtool -K ethX gro off
```

여기서 ethX는 수정하려는 이더넷 인터페이스입니다.

예상되는 성능보다 낮음

일부 PCI-E x8 슬롯은 실제로는 x4 슬롯으로 구성됩니다. 이러한 슬롯의 대역폭은 이중 포트 및 사중 포트 10GbE 장치를 사용하는 최대 10Gbe 회선 속도에 충분하지 않습니다. 또한 PCIe Gen 3 지원 어댑터를 PCIe Gen 2 슬롯에 끼우면 대역폭 일부가 손실됩니다. 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 (이 카드에 사용 가능한 PCI 익스프레스 대역폭이 최적의 성능을 나타내는 데 충분하지 않습니다. 최적의 성능을 얻으려면 x8 PCI 익스프레스 슬롯이 필요합니다)."

이 오류가 나타나는 경우 어댑터를 실제 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 있는 경우에는 "ethtool -t" 가 링크 테스트만 실행합니다. 드라이버는 또한 전체 진단 테스트를 실행하려면 VF를 종료해야 한다는 syslog에 로그인합니다.

Linux KVM 하의 32비트 또는 64비트 Microsoft* Windows* Server 2008/R2 Guest OS에서 SR-IOV 활성화

KVM 하이퍼바이저/VMM은 VM으로의 PCIe 장치 직접 할당을 지원합니다. 여기에는 전형적인 PCIe 장치는 물론, 인텔 X540 기반 및 82599 기반 컨트롤러를 사용하는 SR-IOV 지원 장치도 포함됩니다.

PCIe 장치나 SR-IOV 가상 기능(VF)을 2.6.32 이상 커널이 실행되는 Linux 기반 VM에 직접 할당하는 것은 문제가 없지만 Microsoft Windows Server 2008/R2 VM에는 "노란색 느낌표" 오류가 나타나는 알려진 문제가 있습니다. 이 문제는 인텔 드라이버나 VMM의 SR-IOV 로직 때문이 아니라 KVM VMM 자체에서 발생하는 것이며, KVM이 게스트에 대해 구형 CPU 모델을 에뮬레이트하기 때문입니다. 이 구형 CPU 모델은 인텔 SR-IOV에 필요한 MSI-X 인터럽트를 지원하지 않습니다.

KVM 및 Microsoft Windows Server 2008/R2 게스트에서 SR-IOV 모드로 인텔 X540 또는 82599 기반 컨트롤러를 사용하려는 경우 다음 해결 방법을 시도하십시오. 해결 방법은 qemu을 사용하여 KVM 게스트를 만들 때 다른 CPU 모델을 에뮬레이트하도록 KVM에 지시하는 것입니다.

```
"-cpu qemu64,model=13"
```

RedHat으로 부팅 시 DHCP Lease를 가져올 수 없습니다.

자동 협상 프로세스에 5초 이상 걸리는 구성에서는 다음 오류 메시지와 함께 부트 스크립트가 실패할 수 있습니다.

```
"ethX: failed. No link present. Check cable?"
```

`ethtool ethX`를 사용해서 링크가 있다는 것을 확인했는데도 이 오류가 발생한 경우에는 /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethX에서 `LINKDELAY=15`로 설정하십시오.

참고: 링크 시간에는 최대 30초가 소요될 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

커널 변경 때문에, 트리 드라이브로부터 로드하면 커널이 손상됩니다.

소프트웨어 브리징이 SR-IOV 가상 기능과 함께 동작하지 않음

SR-IOV 가상 기능은 Linux 소프트웨어 브리지의 연에뮬레이션된 연결과 SR-IOV VF를 사용하는 연결을 사용해 VM들 간에 트래픽을 전송 또는 수신할 수 없습니다.

문제 해결

일반 문제 및 해결

문제	해결
서버가 어댑터를 찾을 수 없습니다.	• 어댑터가 슬롯에 제대로 끼워져 있는지 확인하십시오. • 다른 PCI 익스프레스* 슬롯을 사용해 보십시오. • 어댑터와 함께 제공된 드라이버를 사용하거나 고객 지원 센터에서 최신 드라이버를 다운로드하십시오. • 마더보드에 최신 BIOS가 있는지 확인하십시오. • 서버를 다시 부팅해 보십시오. • 다른 인텔 어댑터를 사용해 보십시오. • 어댑터 슬롯이 사용할 어댑터 유형과 호환되는지 확인합니다.
진단 결과 이상이 없으나 연결이 안됩니다.	• 응답하는 링크 대상을 확인하십시오. • 케이블을 검사하여 올바르게 연결되었는지, 올바른 유형인지 그리고 권장 길이를 초과하지 않았는지 확인하십시오. • 다른 케이블을 사용해 보십시오. • 전송자-응답기 진단 테스트를 실행해 보십시오. • 어댑터의 이중 모드 및 속도 설정이 스위치의 설정과 일치하는지 확인하십시오.
두번째 어댑터를 설치한 후 다른 어댑터 작동이 멈춥니다.	• 케이블이 올바르게 연결되었는지 확인하십시오. • 최신 버전의 BIOS인지 확인하십시오. • 인터럽트 충돌 및 공유 문제가 있는지 확인하십시오. 다른 어댑터가 공유 인터럽트를 지원하는지를 확인하십시오. 또한 운영 체제가 공유 인터럽트를 지원하는지 확인하십시오. • 모든 PCI 익스프레스 장치 드라이버를 로드 해제했다가 모든 장치를 다시 로드하십시오. • 모든 어댑터를 다시 끼워 보십시오.
분명한 이유 없이 어댑터 작동이 멈추었습니다.	• 네트워크 드라이버 파일이 손상되었거나 삭제되었을 수 있습니다. 드라이버를 다시 설치하십시오. • 어댑터를 제거했다가 원래 슬롯이나 다른 슬롯에 다시 설치해 보십시오. • 서버를 다시 부팅해 보십시오. • 다른 케이블을 사용해 보십시오. • 다른 네트워크 어댑터를 사용해 보십시오. • 어댑터 테스트에 설명된 대로 어댑터 및 네트워크 테스트를 실행하십시오.
링크 표시등이 켜지지 않습니다.	• 어댑터 테스트에 설명된 대로 어댑터 및 네트워크 테스트를 실행하십시오. • 어댑터 드라이버를 로드했는지 확인하십시오. • 어댑터와 스위치의 모든 연결을 확인하십시오. • 스위치에서 다른 포트를 사용해 보십시오. • 케이블이 제대로 연결되어 있는지 확인하십시오. 올바른 유형인지 그리고 권장 길이를 초과하지 않았는지 확인하십시오. • 링크 대상이 자동 협상하도록 구성(어댑터에 일치시키도록 지정)되어 있는지 확인하십시오.

문제	해결
	• 스위치가 네트워크 어댑터 포트와 호환되는지 확인하십시오.
링크 표시등은 켜지지만 통신이 제대로 구축되지 않습니다.	• 올바른 최신 드라이버가 로드되었는지 확인하십시오. • 어댑터와 링크 대상을 모두 자동 협상 모드로 설정하거나 수동으로 같은 속도 및 이중 모드 설정으로 설정해야 합니다. **참고**: 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.
진단 유틸리티 를 실행하면 어댑터가 "BIOS에서 활성화하지 않았다"고 보고합니다.	• BIOS에서 어댑터를 제대로 구성하지 않았습니다. • 다른 PCI 익스프레스 슬롯을 사용해 보십시오.
드라이버가 로드될 때 컴퓨터가 멈춥니다.	• BIOS 인터럽트 설정을 변경하십시오.
연결 속도에서 어댑터를 스위치에 연결할 수 없습니다(구리 배선만).	*동축 케이블 기반 연결에만 적용됩니다.* • 다른 케이블을 사용해 보십시오. • 범주 5 또는 5e의 케이블인지 확인하십시오. • 링크 대상이 자동 협상 모드로 설정되었는지 확인하십시오. • 사용 중인 스위치가 네트워크 어댑터 포트와 호환되며 스위치의 최신 운영체제 버전을 실행 중인지 확인하십시오.
장치가 예상 속도에서 연결되지 않습니다.	기가비트 마스터/슬레이브 모드는 인텔 어댑터와 해당 링크 파트너에서 모두에서 강제로 "마스터" 모드로 설정됩니다.
운영 체제를 업그레이드한 후 인텔 PROSet을 사용할 수 없습니다.	인텔 PROSet 소프트웨어를 설치한 상태에서 Windows* 운영체제를 업그레이드하면 업그레이드하는 동안 인텔 PROSet 소프트웨어가 삭제됩니다. 인텔 PROSet을 다시 설치해야 합니다.
인텔 PROSet, DIAGS, Dell OpenManage Server Administrator 또는 ethtool의 하드웨어 테스트 시 오류가 발생합니다.	어댑터 구성 요소가 제대로 작동하지 않습니다. 다른 어댑터를 사용해 보십시오. 교체 어댑터를 사용해도 테스트에 실패하면 시스템 보드 관련 문제가 있거나 버스의 다른 장치가 제대로 작동하지 않는 것일 수 있습니다. 자세한 내용은 고객 지원 센터에 문의하십시오.
인텔 PROSet, DIAGS, Dell OpenManage Server Administrator 또는 ethtool의 링크 테스트에 오류가 발생합니다.	• 어댑터와 링크 대상에 네트워크 케이블 코드가 끼워져 있는지 확인하십시오. • 링크 대상의 다른 포트에 연결해 보십시오. • 다른 케이블을 연결해 보십시오. • 기가비트 동축 케이블 연결의 경우에는 범주5 이상의 4쌍 케이블인지 확인하십시오. • 10 기가비트 동축 케이블 연결의 경우에는 범주6 이상의 4쌍 케이블인지 확인하십시오. • 케이블 길이가 사양을 초과하지 않는지 확인하십시오. • 케이블이 제대로 연결되어 있으면 케이블을 링크 대상의 다른 포트에 연결하거나 다른 케이블을 연결해 보십시오.
인텔 PROSet 연결 테스트 시 오류가 발생합니다.	• 어댑터와 링크 대상에 네트워크 케이블 코드가 끼워져 있는지 확인하십시오. • 케이블의 양쪽 끝 커넥터를 확인하십시오.

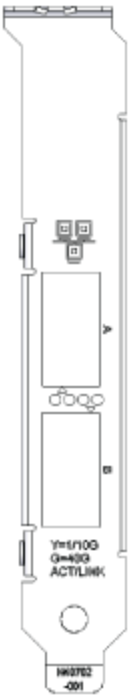
문제	해결
	• 케이블이 제대로 연결되어 있으면 케이블을 링크 대상의 다른 포트에 연결하거나 다른 케이블을 연결해 보십시오.
인텔 PROSet을 통한 연결 테스트에서 링크 대상이 해당 속도를 지원하지 않으므로 어댑터의 최대 속도로 연결될 수 없음을 보고합니다(동축 어댑터에만 해당).	• 스위치가 네트워크 어댑터 포트와 호환되는지 확인하십시오. • 링크 대상이 자동 협상 모드로 설정되었는지 확인하십시오. • 기가비트 동축 케이블 연결의 경우에는 범주5 이상의 4쌍 케이블인지 확인하십시오. • 10 기가비트 동축 케이블 연결의 경우에는 범주6 이상의 4쌍 케이블인지 확인하십시오.
인텔 PROSet에서 케이블 테스트가 실패합니다.	케이블 테스트의 실패는 어댑터에 연결된 네트워크 케이블의 손상, 단락 또는 오배선을 나타냅니다. 케이블을 다시 연결하거나 다른 케이블을 사용해 보십시오.
10 기가비트 AT 서버 어댑터의 Fan Fail LED가 빨간색으로 켜집니다.	팬 냉각 솔루션이 올바르게 작동하지 않습니다. 자세한 사항은 고객 지원팀에 문의하십시오.

기타 검사 항목

- 어댑터와 함께 제공된 드라이버를 사용하거나 고객 지원 센터에서 최신 드라이버를 다운로드하십시오.
- 케이블이 제대로 설치되었는지 확인하십시오. 네트워크 케이블이 모든 연결 지점에 단단히 꽂혀 있는지 확인하십시오. 케이블을 제대로 꽂았는데도 문제가 계속되면 다른 케이블을 사용해 보십시오.
- 동축 케이블 연결에서는 케이블이 1000BASE-T 또는 100BASE-TX의 경우 4쌍 범주 5, 10GBASE-T의 경우 4쌍 범주 6인지 확인합니다.
- 링크 대상이 일치하거나 자동 협상 모드로 설정되었는지 확인하십시오. 올바른 최신 드라이버가 로드되었는지 확인하십시오.
- 어댑터를 테스트하십시오. 어댑터 테스트에 설명된 대로 어댑터 및 네트워크 테스트를 실행하십시오.
- 일반 문제 표를 검토하고 제안된 해결 방법을 시도해 보십시오.

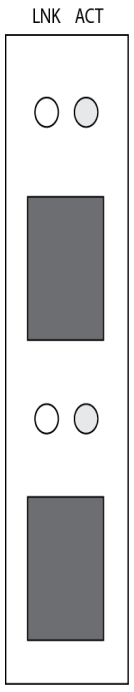
표시등

인텔® **이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 XL710-Q2**에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



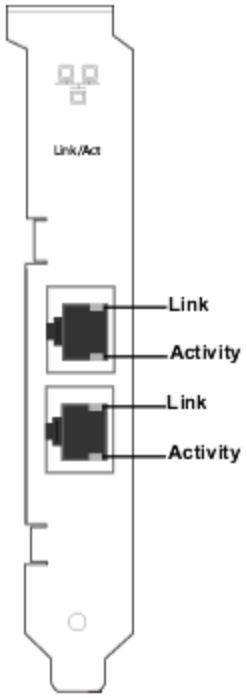
레이블	표시	설명
ACT/LNK	초록색	40Gb에서 링크됨
	노란색	1/10Gb에서 링크됨
	깜박이는 On/OFF	데이터 전송 또는 수신 중
	해제	연결되어 있지 않습니다.

인텔® 이더넷 40G 2P XL710 QSFP+ rNDC에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



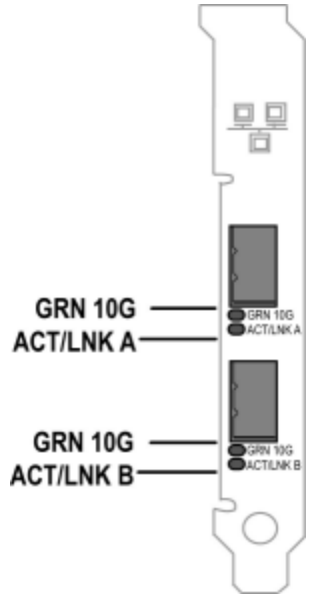
레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	활동이 없습니다.

이더넷 컨버전스형 네트워크 어댑터 X550-t에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



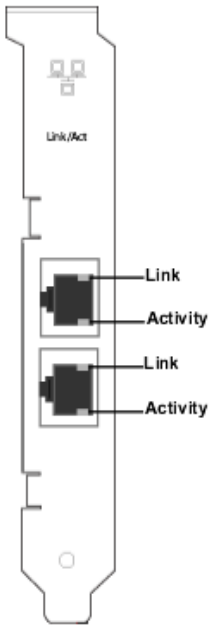
레이블	표시	설명
링크	초록색	10Gb에서 링크됨
	노란색	1Gb에서 링크됨
	해제	100Mbps에서 링크됨
활동	해제	연결되어 있지 않습니다.
	깜박이는 꺼짐/켜짐	데이터 전송 또는 수신 중

인텔® 이더넷 서버 어댑터 X520-2에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



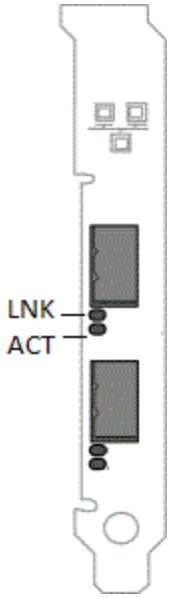
레이블	표시	설명
ACT/LNK	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
10G	초록색 표시등 켜짐	10 Gbps로 연결되었습니다.
	노란색 표시등 켜짐	1 Gbps로 연결되었습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.

인텔® 이더넷 서버 어댑터 X520-T2에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



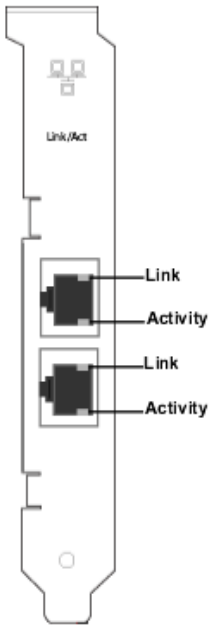
레이블	표시	설명
ACT	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
LNK	초록색 표시등 켜짐	10 Gbps로 연결되었습니다.
	노란색 표시등 켜짐	1 Gbps로 연결되었습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.

인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



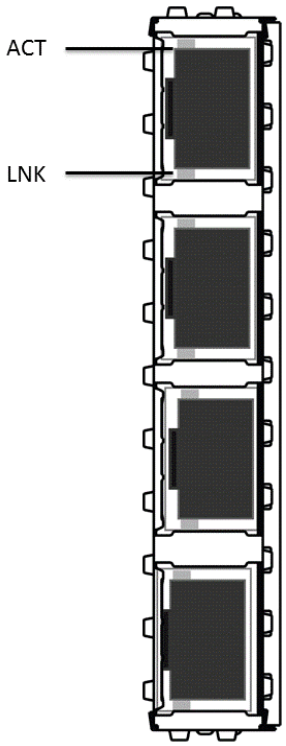
레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	활동이 없습니다.

인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



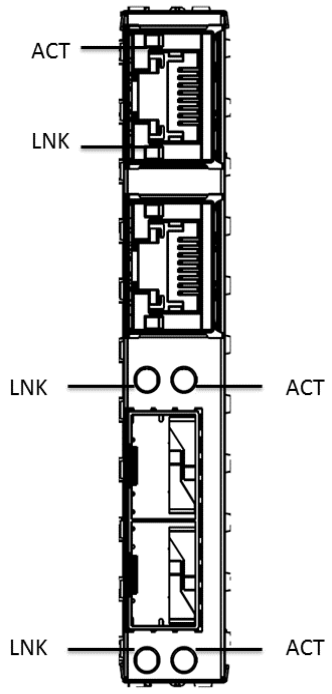
레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	활동이 없습니다.

인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC 및 **인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC**에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



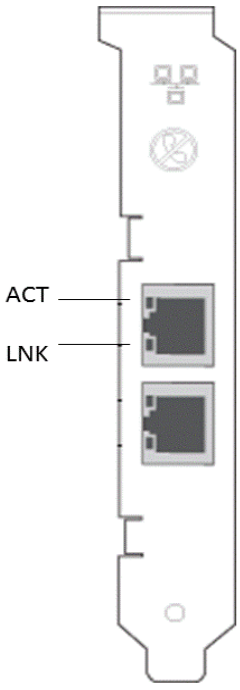
레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	활동이 없습니다.

인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 rNDC 및 **인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC**에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

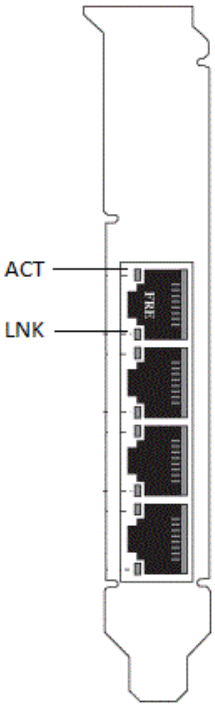


레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	활동이 없습니다.

인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터 및 **인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터**에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



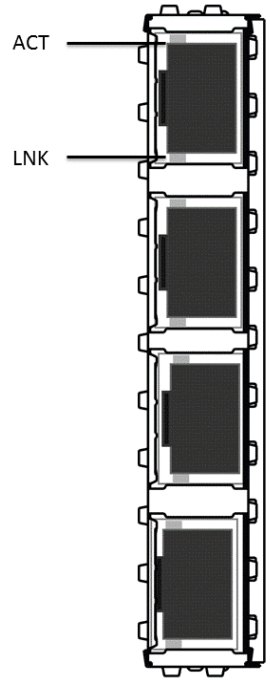
이중 포트



사중 포트

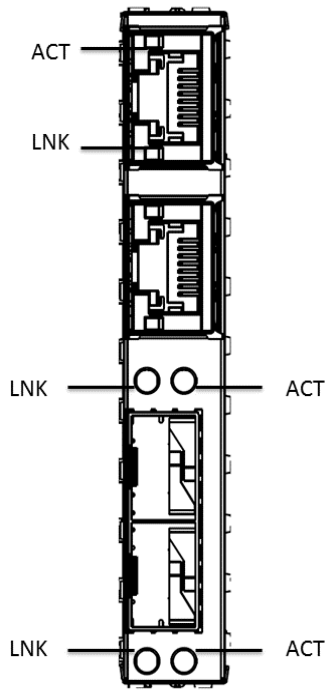
레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	활동이 없습니다.

인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.



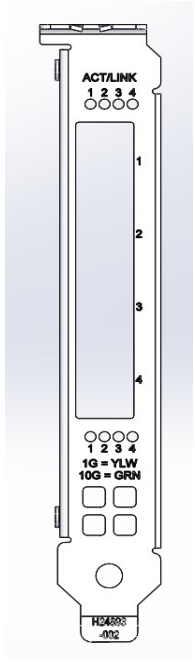
레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	활동이 없습니다.

인텔® 이더넷 기가비트 4P x710/I350 rNDC 및 **인텔® 10G 4P X710/I350 rNDC**에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

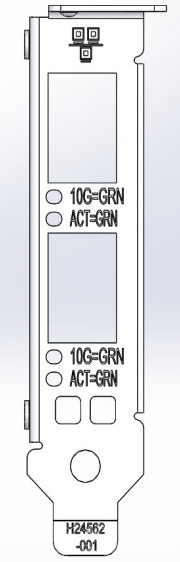
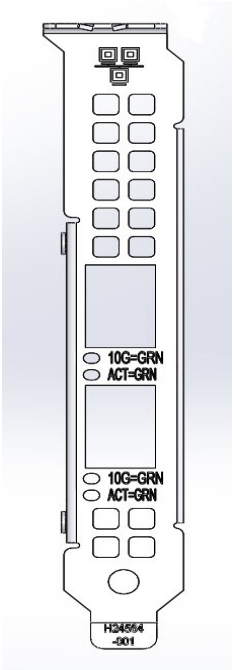


레이블	표시	설명
LNK(녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	최대 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
	해제	연결되어 있지 않습니다.
ACT(초록색)	초록색 표시등 깜박임	데이터 작업 중입니다.
	해제	활동이 없습니다.

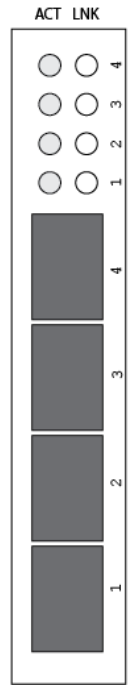
인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

 *사중 포트*	**레이블**	**표시**	**설명**
	ACT/LINK (녹색/노란색)	초록색 표시등 깜박임	포트에서 데이터 작업 중입니다.
		노란색 표시등 켜짐	낮은 포트 속도로 작동되고 있습니다.
		해제	연결되어 있지 않습니다.
	1234	초록색	10G에서 작동 중입니다.
		노란색	1G에서 작동 중입니다.

인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710에는 다음과 같은 표시등이 있습니다.

 *로우 프로파일*  *풀 프로파일*	**레이블**	**표시**	**설명**
	10G (녹색/노란색)	초록색 표시등 켜짐	10G에서 작동 중입니다.
		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 x710 SFP+ 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.

복수 어댑터

복수 어댑터 환경을 구성할 때는 컴퓨터에 설치된 모든 인텔 어댑터를 최신 드라이버 및 소프트웨어로 업그레이드해야 합니다.

컴퓨터에서 모든 어댑터를 감지하는데 문제가 있으면 다음 사항을 고려해 보십시오.

- 운영 체제에서 버스를 다시 열거해야 할 경우가 있는데, 브리지 칩을 장착한 장치가 사용되는 경우에는 특히 그렇습니다. 다시 열거하려면 설치된 모든 PCI 장치 드라이버를 제거하거나 언로드하고 컴퓨터를 종료하십시오. 그런 다음 컴퓨터를 다시 시작하고 모든 드라이버를 다시 설치하거나 로드하십시오.
- Windows가 아닌 운영체제에서는 BIOS의 "Plug and Play OS" 설정을 "No"로 설정해야 합니다.
- 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.

자세한 내용은 해당 운영체제에 맞는 드라이버 소프트웨어 설치 섹션을 참조하십시오.

기타 성능 문제

기가비트 속도를 얻기 위해서는 많은 구성요소의 효율성을 극대화해야 합니다. 다음은 이러한 구성요소 중 일부입니다.

- **케이블 품질과 길이.** 해당 종류의 케이블에 권장되는 최대 길이를 넘지 마십시오. 길이가 짧을수록 성능은 향상됩니다. 꼬인 부분을 풀고 케이블에 손상된 부분이 있는지 확인하십시오.
- **버스 속도 및 트래픽.**
- **프로세서 속도 및 로드.** 성능 모니터링 프로그램을 확인하여 트래픽이 프로세서 속도, 사용 가능한 메모리 또는 기타 프로세스의 영향을 받고 있는지 확인하십시오.
- **사용 가능한 메모리**
- **전송 프레임 크기.** 전송 프레임 크기를 조정하거나 최대화하여 네트워크 성능을 개선할 수도 있습니다. 운영체제, 스위치, 어댑터에 따라 최대 프레임 크기에 대한 제한이 달라집니다. 점보 프레임에 대한 설명을 참조하십시오.
- **운영 체제.** 오프로드, 다중 프로세서 스레드와 같은 운영 체제 호환성에 따라 기능이 달라집니다.

PCI 익스프레스 구성 문제 해결

운영체제에서 어댑터를 인식하지 못하거나 어댑터가 올바르게 작동하지 않으면 BIOS Setup 프로그램의 몇 가지 설정을 변경해야 합니다. 다음 해결 방법은 어댑터에 문제가 있는 경우에만 사용하십시오.

- "플러그 앤 플레이" 설정이, 사용 중인 운영체제와 호환되는지 확인하십시오.
- PCI 익스프레스 슬롯을 사용하도록 설정하십시오. 일부PCI 컴퓨터에서는 BIOS Setup 프로그램에서 슬롯을 사용하도록 설정해야 합니다.
- 인터럽트 및/또는 메모리 주소를 예약합니다. 이를 통해 여러 버스나 버스 슬롯에서 동일한 인터럽트를 사용하는 것을 방지할 수 있습니다. BIOS에서 IRQ 옵션을 확인하십시오.

알려진 문제

코드 10 노란색 느낌표 오류 및 Windows 장치 관리자에 장치 누락

NParEP가 활성화된 Microsoft Windows Server 2008 R2 시스템의 X710 장치에서 드라이버가 처음 8개의 물리적 기능에만 로드합니다. 물리적 기능 8개의 두번째 세트의 Windows장치 관리자에는 코드 10 노란색 느낌표 오류가 표시됩니다. 이는 운영 체제의 제한 사항입니다.

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

인텔 기가비트 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 웹 서버에만 권장됩니다. 4보다 큰 값은 CPU 사용량을 허용되지 않는 수준으로 증가시키며 시스템 성능에 다른 부정적인 영향을 줄 수 있습니다.

낮은 전원 링크 속도가 예상보다 느림

"대기 중 전력 감소" 설정을 비활성화하고 시스템 전원을 끈 후 전원이 복원되면 시스템이 100 Mbps 이상이 아닌 10 Mbps에서 링크될 수 있습니다. 운영 체제가 로드될 때까지는 시스템이 계속 10 Mbps에서 링크됩니다. 이 설정은 운영 체제가 로드될 때 복원됩니다.

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.

팀/VLAN 고정 IP 정보가 복원되지 않는 경우가 있음

팀 또는 VLAN 고정 IP 정보를 구성한 경우, Windows Server 환경에서 인텔 네트워크 연결 소프트웨어(버전 11.0 이하)를 업그레이드하면 구성된 항목이 복원되지 않고 기본 팀 및 VLAN 값이 사용될 수 있습니다.

다중 벤더 팀을 만들려면 인텔 어댑터에서 만든 VLAN을 제거해야 함

팀을 만들려면 먼저 VLAN을 제거해야 합니다.

Windows의 알려진 문제

이벤트 로그의 응용 프로그램 오류 이벤트 ID 789, 790 및 791

DCB(Data Center Bridging)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 활성 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.

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.

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.

드라이버 설치 또는 업그레이드에 대한 Windows 코드 10 메시지

드라이버를 설치 또는 업그레이드할 때 Windows 코드 10 메시지가 나타나는 경우 시스템을 재부팅하면 문제가 해결됩니다.

트래픽 실행 시 고급 속성 설정이 변경됨

네트워크 로드가 큰 경우에는 인텔® PROSet의 고급 속성 탭에서 매개변수를 수정해서는 안됩니다. 변경 사항을 적용하려면 시스템을 재부팅해야 합니다.

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.

Windows Server 2012 시스템에서 스트레스가 큰 경우 간헐적 링크 손실 및 성능 저하가 발생할 수 있음

멀티 코어 프로세서를 지원하는 Windows Server 2012 기반 시스템의 경우 잘못된 RSS 프로세서 지정으로 인해 스트레스가 크면 간헐적 링크 손실 및 성능 저하가 발생할 수 있습니다. 추가 정보와 Microsoft 핫픽스는 http://support.microsoft.com/kb/2846837에서 제공합니다.

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/3031598을 참조하십시오.

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.

인텔 10GbE 네트워크 어댑터의 알려진 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.

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.

점보 프레임이 활성화된 10GbE 장치의 링크 손실

인텔(R) 10GbE 장치에서 점보 프레임이 활성화된 경우에는 Receive_Buffers 또는 Transmit_Buffers를 256 미만으로 낮추어서는 안됩니다. 이러한 경우 링크 손실이 발생합니다.

이중 포트 10GbE 장치에서 예상보다 성능 저하

일부 PCI 익스프레스 x8 슬롯은 실제로는 x4 슬롯으로 구성됩니다. 이러한 슬롯의 대역폭은 이중 포트 10GbE 장치를 사용하는 최대 10GbE 회선 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(이 카드에 사용 가능한 PCI 익스프레스 대역폭이 최적의 성능을 나타내는 데 충분하지 않습니다. 최적의 성능을 얻으려면 x8 PCI 익스프레스 슬롯이 필요합니다)." 이 오류가 나타나는 경우 어댑터를 실제 x8 슬롯으로 옮기면 문제가 해결됩니다.

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(R) 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 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 PowerEdge M630/M830 블레이드 서버에 설치하고 해당 블레이드를 M1000e 섀시에 설치하는 경우 bNDC가 연결되지 않아 Windows 장치 관리자에 노란색 느낌표가 표시되거나 아예 표시되지 않을 수도 있습니다. 이는 1.0 버전의 M1000e 미드플레인에만 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.

Windows* 이벤트 로그

Windows 이벤트 로그 서비스 이름

인텔® 이더넷 컨트롤러	NDIS 드라이버 파일 이름	Windows 이벤트 로그 서비스 이름
I350	E1r*.sys	e1rexpress
I354	E1s*.sys	e1sexpress
X520	Ixn*.sys	ixgbn
X540	Ixt*.sys	ixgbt
X550	Ixs*.sys	ixgbs
X710	I40ea*.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.	오류

이벤트 ID	메시지	심각도
	ACTION: Install the latest driver from http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm.	
23	PROBLEM: The EEPROM on the network adapter may be corrupt. ACTION: Visit the support web site at http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm.	오류
24	PROBLEM: Unable to start the network adapter. ACTION: Install the latest driver from http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm.	오류
25	PROBLEM: The MAC address on the network adapter is invalid. ACTION: Visit http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm 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
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 http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm. ACTION: Try another slot.	오류

이벤트 ID	메시지	심각도
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 http://www.intel.com/support/go/network/adapter/home.htm.	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
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
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	Primary Adapter does not sense any Probes: <member description>. Possible reason: partitioned Team.	경고
23	Team #<ID>: A Virtual Adapter failed to initialize.	오류
32	An illegal loopback situation has occurred on the adapter in device <member description>. Check the configuration to verify that all the adapters in the team are connected to 802.3ad compliant switch ports.	경고
35	Initializing Team #<ID> with <missing #> missing adapters. Check the con-figuration 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

이벤트 ID	메시지	심각도
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
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

이벤트 ID	메시지	심각도
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 유효하지 않습니다.	오류
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

이벤트 ID	메시지	심각도
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
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 우선순위 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

어댑터 테스트 유틸리티

개요

인텔의 진단 소프트웨어를 사용하면 어댑터를 테스트하여 어댑터 하드웨어, 케이블 또는 네트워크 연결에 문제가 있는지 확인할 수 있습니다. 또한 문제 해결 과정에서 진단 소프트웨어를 사용하여 문제를 해결할 수도 있습니다.

DIAGS.EXE는 MS-DOS* 이상의 호환되는 운영체제에서 실행됩니다. 모든 Microsoft Windows 운영체제 또는 기타 모든 비 MS-DOS 운영체제의 Windows* 명령 프롬프트에서는 실행되지 않습니다.

이 유틸리티는 하드웨어 작업을 테스트하고 같은 네트워크에 있는 다른 어댑터와 통신하는 어댑터의 기능을 확인하는 데 사용됩니다. 이 유틸리티는 처리량 측정 도구가 아닙니다.

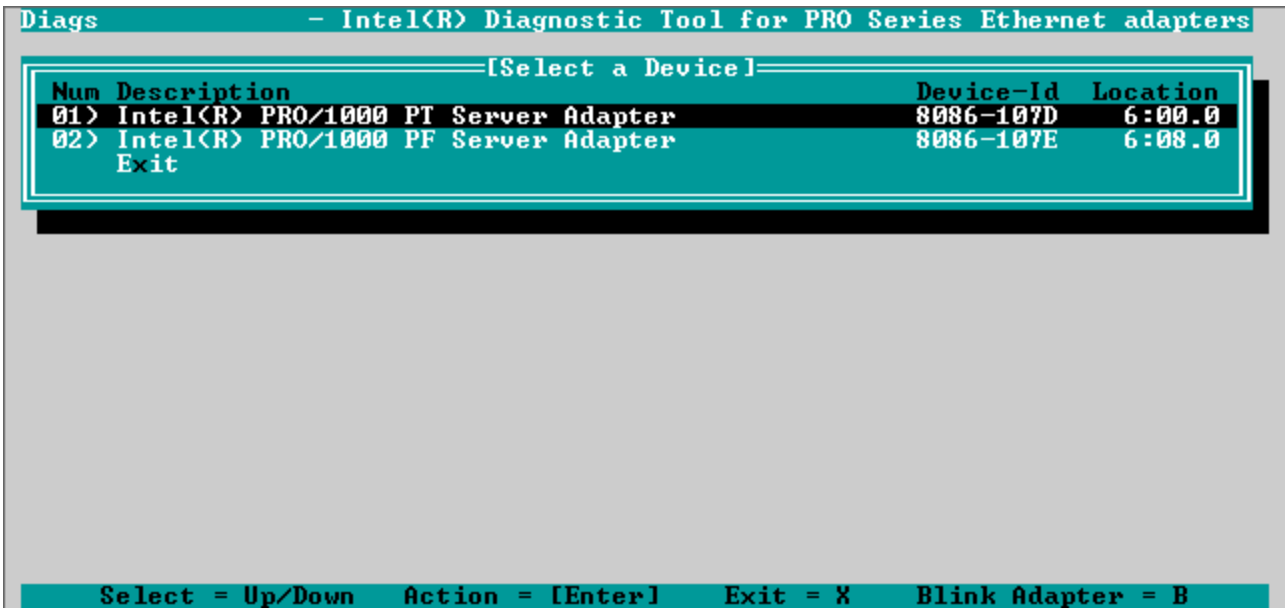
DIAGS는 어댑터를 테스트하여 응답기가 있는지 확인할 수 있습니다. 단, 완벽한 테스트를 원한다면 테스트 시작 전에 응답기 역할을 할 두번째 네트워크 시스템을 설치해야 합니다. 바로 가기 키가 있으면 문자가 강조 표시됩니다.

테스트 유틸리티 시작

참고: NDIS2 또는 DOS-ODI와 같은 MS-DOS 네트워크 드라이버가 있으면 테스트 유틸리티 및 네트워크 드라이버가 불안정해질 수도 있습니다. 이 경우 다시 부팅하여 네트워크 드라이버가 아무것도 로드되지 않도록 해야 합니다.

1. MS-DOS로 부팅합니다.
2. ₩DOSUtilities₩UserDiag 디렉토리로 이동한 다음 프롬프트에 `DIAGS`를 입력하고 <Enter>를 누릅니다.

   테스트 유틸리티 프로그램이 자동으로 하드웨어를 검색하여 모든 인텔 기반 어댑터 목록을 다음과 같이 표시합니다.
   - 시스템의 네트워크 연결이 하나뿐이면 이 화면이 나타나지 않습니다.
   - 이중 포트 또는 사중 포트 어댑터가 있는 경우 각 포트는 "Port A"와 "Port B"로 차례로 시작하여 별도로 나열됩니다. 포트 정보는 브래킷 레이블에 표시되어 있습니다.



3. 어댑터를 강조 표시한 다음 <Enter> 키를 눌러 테스트할 어댑터를 선택합니다. 테스트 유틸리티 프로그램의 기본 메뉴가 나타납니다.

어댑터 구성 보기

어댑터 구성 보기를 선택하면 어댑터 구성 화면이 나타납니다. 이 화면에서는 어댑터의 다양한 등록 정보에 대해 설명합니다.

<F5> 키를 눌러 어댑터에 사용된 PCI 익스프레스 슬롯에 대한 추가 정보를 볼 수 있습니다. 이 정보는 주로 고객 지원 센터에서 문제를 해결할 때 사용됩니다.

아무 키나 누르면 어댑터 구성으로 돌아갑니다.

테스트 어댑터 메뉴

기본 메뉴에서 **테스트 어댑터**를 선택하면 테스트 메뉴가 나타납니다. 이 메뉴를 사용하여 어댑터에 대해 수행할 테스트를 선택하고 테스트 옵션을 구성할 수 있습니다.

어댑터 테스트 시작

이 옵션을 선택하면 테스트 화면이 나타납니다. 테스트가 진행되는 동안에는 회전자가 표시되어 응용 프로그램이 여전히 "작동 중"임을 나타냅니다. 테스트 결과는 각 테스트가 수행될 때마다 표시됩니다. 여러 개의 테스트 통과를 선택하면 테스트 실패 횟수가 결과에 포함됩니다. 목록에 0이 포함되어 있으면 모든 테스트에 통과한 것입니다. 단일 테스트가 각 통과에 대해 "Passed" 또는 "Failed"를 표시합니다.

테스트 옵션 변경

테스트 설정 화면에서는 원하는 특정 테스트를 구성하고 선택할 수 있습니다. 화살표 키로 커서를 이동한 다음 <Enter> 키를 눌러 옵션을 변경하면 각 옵션이 전환됩니다. 테스트 횟수는 키보드를 통해 해당 상자에 입력하면 됩니다. 메뉴에 간격이 있으면 해당 어댑터에서 테스트를 지원하지 않는 것입니다. 기본적으로 로컬 진단은 자동으로 실행되지만 네트워크 진단은 사용되지 않습니다.

참고: 테스트 프로그램은 사용자 어댑터에 해당되는 특성을 테스트합니다. 화면에는 지원되는 어댑터만 표시됩니다.

Device Registers - 어댑터의 장치 레지스터를 통해 테스트 패턴을 읽거나 쓰거나 확인하여 올바로 작동하도록 합니다.

FIFOs - 어댑터의 FIFO 버퍼에 테스트 비트 패턴을 기록하여 FIFO가 올바로 작동하도록 합니다. 일부 어댑터에는 FIFO가 없으므로 일부 테스트 목록에는 나타나지 않습니다.

EEPROM - EEPROM에 저장된 데이터의 무결성뿐 아니라 EEPROM의 판독성도 테스트합니다. EEPROM을 읽고 체크섬을 계산한 다음 EEPROM에 저장된 체크섬과 비교합니다. 두 체크섬 값이 같지 않으면 테스트 실패가 보고됩니다.

Interrupt - 인터럽트를 생성하여 시스템을 통해 PIC(Programmable Interrupt Controller)에 전달하는 어댑터의 성능을 테스트합니다. 인터럽트 원인 레지스터를 설정하여 인터럽트를 발생시킨 다음 해당 인터럽트가 발생되었는지 확인합니다.

Loopback - 두 가지 내부 루프백 테스트가 제공됩니다. 이들 테스트는 어댑터를 적절한 루프백 모드로 설정하고 어댑터의 수신 회로 및 로직을 통해 패킷을 돌려 보냅니다. 이들 테스트는 칩셋에 종속되며 선택 가능하지 않을 수도 있습니다.

Link - 어댑터에 링크가 있는지 확인합니다.

Network Test - 응답기가 있는지 검색한 다음 패킷을 보냅니다. 응답기를 찾을 수 없으면 테스트 실패가 보고됩니다. 응답기로부터 패킷이 되돌아오면 테스트 성공이 보고됩니다.

참고: 일부 경우에 스패닝 트리 프로토콜이 활성화된 스위치에 연결할 경우 테스트에 실패할 수도 있습니다.

네트워킹 메뉴

네트워킹 메뉴에는 스패닝 트리 감지 및 네트워크 테스트 응답기와 같은 네트워크 특정 테스트가 있습니다.

응답기로 설정

어댑터를 응답기로 설정하여 연결된 시스템에서 진단 테스트의 네트워크 테스트 부분을 수행할 수 있습니다. 다양한 어댑터를 응답기로 사용하고 직접 또는 스위치를 통해 연결할 수 있지만 최상의 결과는 크로스오버 케이블과 같은 유형의 어댑터를 사용할 때 얻어집니다.

<Esc> 키를 누르면 응답기 기능이 취소되고 즉시 네트워킹 메뉴로 돌아갑니다.

스패닝 트리 감지

스패닝 트리는 네트워킹 구성에서 문제가 될 수 있습니다. 스패닝 트리 감지 옵션은 네트워크에 스패닝 트리가 있는지 감지하려고 합니다. 이 작업은 링크를 재설정하고 스패닝 트리 패킷을 수신 대기하는 방식으로 수행됩니다.

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

10 기가비트 이더넷 제품

- 인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR 메자닌
- 인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터
- 인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
- 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® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
- 인텔® 이더넷 10G X710 rNDC

기가비트 이더넷 제품

- 인텔® 기가비트 4P I350-t rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X540/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P X520/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 메자닌
- 인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC
- 인텔® 기가비트 4P I350-t 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
- 인텔® 기가비트 4P I350 bNDC

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)
- NRRA No. 2012-13 (2012.06.28), NRRA Notice No. 2012-14 (2012.06.28)(한국)

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
- NRRA No. 2012-13 (2012.06.28), NRRA Notice No. 2012-14 (2012.06.28)(한국)

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。 ＶＣＣＩ－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)

A급 기기 (업무용 방송통신기기) **CLASS A device** (commercial broadcasting and communication equipment)	이 기기는 업무용(A급)으로 전자파적합등록을 한 기기이오니 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다. 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.

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 껐다 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。

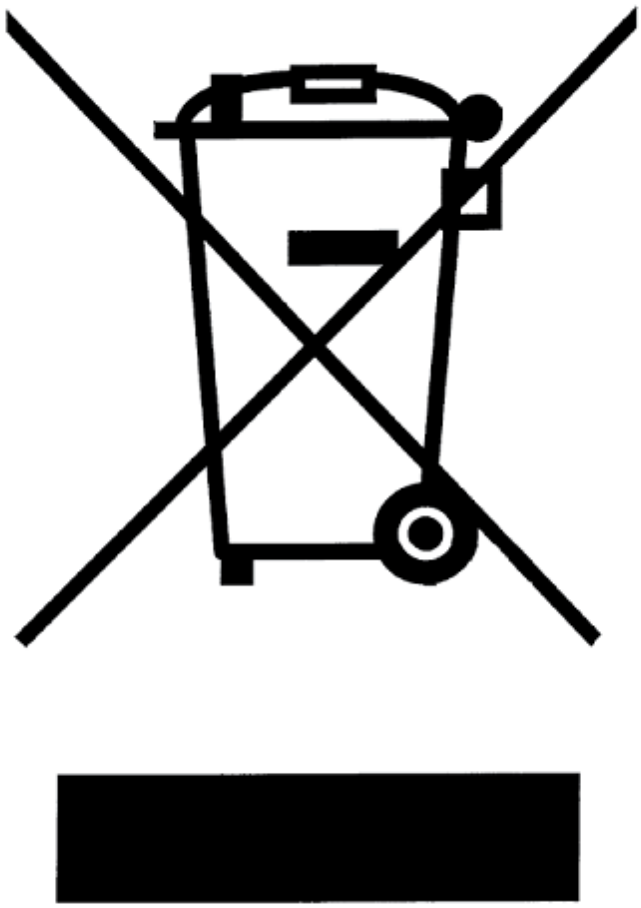
取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

ＶＣＣＩ－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.
CLASS B device residential broadcasting and communication equipment	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

CE

제조업체 선언문

인텔사에서는 본 문서에 설명된 장비가 아래 나열된 유럽 연합 위원회 지시문의 요구 사항을 준수함을 선언합니다.

- 저전압 지시 2006/95/EC
- EMC Directive2004/108/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 bestemmelsene i det europeiske direktivet 1999/5/EC.

Este produto cumpre com as normas da Diretiva Européia 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/A11:2009A1:2010/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	O	O	O	O	O

O: 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 유자격 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.

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	10 Gbps/40 Gbps
이중 모드	전이중 전용
표시등	*포트당 두 개:* 링크 및 작동
표준 준수	IEEE 802.3ba SFF-8436 PCI 익스프레스 3.0
규정 및 안전	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)

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	10 Gbps/40 Gbps
이중 모드	전이중 전용
표시등	*포트당 두 개:* 링크 및 작동
표준 준수	IEEE 802.3ba SFF-8436 PCI 익스프레스 3.0
규정 및 안전	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)

인텔® 10 기가비트 네트워크 어댑터 사양

기능	인텔® 이더넷 10G 2P X540-t 어댑터	인텔® 이더넷 10G 2P X520 어댑터	인텔® 이더넷 서버 어댑터 X520-T2
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 2.0
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)에서의10 기가비트 이더넷	10GBase-T (범주 6A)
전원 요구 사항	15 와트 최대 @ +12 V	6.2 와트 최대 @ +3.3 V	25 와트 최대 @ +12 V
치수 (브래킷 제외)	5.7인치 x 2.7인치 14.5cm x 6.9cm	5.7인치 x 2.7인치 14.5cm x 6.9cm	6.59인치 x 2.71인치 16.7cm 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	83.15년
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
표준 준수	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3an IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.1ae IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3an IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0
규정 및 안전	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)		

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 서버 어댑터 X520-2	인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710	인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 3.0	PCI 익스프레스 3.0
버스 속도	x8	x8	x8
전송 모드/커넥터	10GBase-SR/SFP+	SFP+	10GBase-T/RJ-45
케이블	다중모드 광섬유	Twinax 10GBase-SR/LR	10GBase-T (범주 6A)
전원 요구 사항	10.7 와트 @ +12 V	TBD	최대 13W, +12 V에서
치수 (브래킷 제외)	5.73인치 x 2.71인치 14.6cm x 6.9cm	6.578인치 x 4.372인치 16.708cm x 11.107cm	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	83.9년	TBD	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	링크/작동 1Gig/10Gig	링크/작동 1Gig/10Gig	링크 활동
표준 준수	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 3.0 SFF-8431 IEEE 802.3z IEEE 802.3ae	IEEE 802.1p IEEE 802.1Q IEEE 802.3an IEEE 802.3ac IEEE 802.3ad IEEE 802.3x ACPI v1.0 PCI 익스프레스 3.0
규정 및 안전	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드)		

기능	인텔® 이더넷 서버 어댑터 X520-2	인텔® 컨버전스형 네트워크 어댑터 X710	인텔® 이더넷 10G 2P X550-t 어댑터
	• MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)		

인텔® 10 기가비트 네트워크 메자닌 카드 사양

기능	인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4-KR 메자닌	인텔® 이더넷 X520 10GbE 이중 포트 KX4 메자닌
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0	PCI 익스프레스 2.0
버스 속도	x8	x8
전원 요구 사항	7.4 와트(최대) @ 3.3 V	7.4 와트(최대) @ 3.3 V
치수	3.65인치 x 3.3인치	3.65인치 x 3.3인치
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	147년	147년
사용 가능한 속도	10 Gbps/1 Gbps	10 Gbps/1 Gbps
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용
표준 준수	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	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
규정 및 안전	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)	

인텔® 10GbE NDC(네트워크 자매 카드) 사양

기능	인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC	인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 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	2 x8	x8
전송 모드/커넥터	꼬인 쌍 동축 케이블/RJ-45	SFP+	구리/백플레인
케이블	1000Base-T(10Mbps의 범주 5 또는 범주 3만 해당)	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 Gbps에서 2개 포트/(1 Gbps에서 2개 포트, 인텔® 이더넷 기가비트 4P X540/I350 rNDC 참조)	10 Gbps에서 2개 포트/(1 Gbps에서 2개 포트, 인텔® 이더넷 기가비트 4P X520/I350 rNDC 참조)	10 Gbps/1 Gbps
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	전이중 전용
표준 준수	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	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만)		

	• AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)

기능	인텔® 이더넷 10G 4P X540/I350 rNDC	인텔® 이더넷 10G 4P X520/I350 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	2 x8	x8
전송 모드/커넥터	꼬인 쌍 동축 케이블/RJ-45	SFP+	구리/백플레인
케이블	1000Base-T(10Mbps의 범주 5 또는 범주 3만 해당)	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 Gbps에서 2개 포트/(1 Gbps에서 2개 포트, 인텔® 이더넷 기가비트 4P X540/I350 rNDC 참조)	10 Gbps에서 2개 포트/(1 Gbps에서 2개 포트, 인텔® 이더넷 기가비트 4P X520/I350 rNDC 참조)	10 Gbps/1 Gbps
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	전이중 전용
표준 준수	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	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본)		

	• CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)

기능	인텔® 이더넷 10G 4P X710-k bNDC	인텔® 이더넷 10G 4P X710/l350 rNDC	인텔® 이더넷 10G 4P X710 SFP+ rNDC
버스 커넥터	Dell bNDC 13G	Dell bNDC 13G	Dell bNDC 13G
버스 속도	x8	x8	x8
전송 모드/커넥터	KX/KR	SFP+	SFP+
케이블	백플레인	Cat-5e	Twinax 10GBase-SR/LR
전원 요구 사항	TBD	TBD	TBD
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	TBD	TBD	TBD
사용 가능한 속도	1G/10G	1G/10G	1G/10G
이중 모드	전이중 전용	전이중 전용	전이중 전용
표시등	없음	링크/작동 속도	링크/작동 속도
표준 준수	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
규정 및 안전	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)		

인텔® 기가비트 네트워크 어댑터 사양

기능	인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터 및 인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터
버스 커넥터	PCI 익스프레스 2.0
버스 속도	x4
전송 모드/커넥터	꼬인 쌍 동축 케이블/RJ-45
케이블	1000Base-T(범주 3 또는 범주 5)
전원 요구 사항	*인텔® 기가비트 2P I350-t 어댑터*: 4.8와트 @ 12 V *인텔® 기가비트 4P I350-t 어댑터*: 6.0와트 @ 12 V
치수 (브래킷 제외)	5.3인치 x 2.7인치 13.5cm x 6.9cm
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	68년
사용 가능한 속도	10/100/1000 자동 협상
이중 모드	10/100Mbps에서 전이중 또는 반이중, 1000Mbps에서 전이중
표준 준수	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
표시등	*포트당 두 개:* 작동 및 속도
규정 및 안전	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)

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
표준 준수	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 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)

인텔® 기가비트 네트워크 자매 카드 사양

기능	인텔® 기가비트 4P X710/I350 rNDC	인텔® 기가비트 4P I350 bNDC
버스 커넥터	Dell bNDC 13G	Dell rNDC 13G
버스 속도	x2	x4

전송 모드/커넥터	1000Base-T	KX
케이블	백플레인	백플레인
전원 요구 사항	TBD	TBD
치수 (브래킷 제외)	4.331인치 x 3.661인치 11.007cm x 9.298cm	3.000인치 x 2.449인치 7.620cm x 6.220cm
작동 온도	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))	32 - 131도 (화씨) (0 - 55도 (섭씨))
MTBF	TBD	TBD
사용 가능한 속도	10/100/1000	1G
이중 모드	전체	전체
표시등	*포트당 두 개:* 링크/작동 속도	없음
표준 준수	PCI 익스프레스 2.1 IEEE 802.3i IEEE 802.3ab IEEE 802.3u IEEE 802.3ad IEEE 802.3az	PCI 익스프레스 3.0 IEEE 802.3ap
규정 및 안전	**안전 규정 준수** • UL 60950 Third Edition - CAN/CSA-C22.2 No.60950-00 (미국/캐나다) • EN 60 950 (유럽 연합) • IEC 60 950 (국제 규정) **EMC 규정 준수** • FCC Part 15 - Radiated & Conducted Emissions (미국) • ICES-003 - Radiated & Conducted Emissions (캐나다) • CISPR 22 - Radiated & Conducted Emissions (국제 규정) • EN55022-1998 - Radiated & Conducted Emissions (유럽 연합) • EN55024 - 1998 - (Immunity) (유럽 연합) • CE - EMC Directive (89/336/EEC) (유럽 연합) • VCCI - Radiated & Conducted Emissions (일본) • CNS13438 - Radiated & Conducted Emissions (대만) • AS/NZS3548 - Radiated & Conducted Emissions (호주/뉴질랜드) • MIC 고시 1997-41, EMI 및 MIC 고시 1997-42 - EMS (대한민국)	

표준

- IEEE 802.1p: 우선순위 대기열 지정(트랙픽 우순선위 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 파이버에서의 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.org를 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.

소프트웨어 라이센스 계약서

인텔 소프트웨어 라이센스 계약서(최종, 라이센스)

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.

라이센스

라이센스는 다음과 같은 형태로 제공됩니다.

- 네트워크 관리자에게는 "사이트 라이센스"가 제공됩니다.
- 최종 사용자에게는 "단일 사용자 라이센스"가 제공됩니다.

사이트 라이센스. 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 라이센스가 부여되며 타사 구성요소 제품과 함께 사용할 경우에는 라이센스가 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 디스어셈블할 수 없습니다.
4. 다른 사용자에게 하위 라이센스를 부여하거나 두 명 이상의 사용자가 동시에 소프트웨어를 사용하도록 허용할 수 없습니다.
5. 소프트웨어에는 이 라이센스 계약서의 내용뿐 아니라 다른 관련 라이센스 계약 내용이 적용될 수도 있습니다.

단일 사용자 라이센스. 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 라이센스가 부여되며 타사 구성요소 제품과 함께 사용할 경우에는 라이센스가 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 디스어셈블할 수 없습니다.
4. 다른 사용자에게 하위 라이센스를 부여하거나 두 명 이상의 사용자가 동시에 소프트웨어를 사용하도록 허용할 수 없습니다.
5. 소프트웨어에는 이 라이센스 계약서의 내용뿐 아니라 다른 관련 라이센스 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 라이센스 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.