

클라우드, 고성능·유연성 지원하는 ADC ‘필수’

실제 운영시 운영 편의성·보안성 고려해야 ... HW·SW 최적화한 데이터센터 플랫폼 필요



장동호 파이오링크 기술연구소장
david@piolink.com

클라우드 데이터센터 플랫폼은 하드웨어와 소프트웨어를 통합해 최적화 한 형태로 제안된다. 스위칭 칩셋과 x86 서버 CPU를 긴밀하게 결합한 L4/L7 스위치 ADC 플랫폼이 그 대안으로 주목된다. ADC는 애플리케이션 서비스를 사용자에게 중단 없이 빠르고 안전하게 전송하는 장비로, 높은 가용성과 보안, 성능 요구를 만족시킨다. L2/L3 스위치의 고성능과 프록시 기반의 네트워크 어플라이언스의 기능을 모두 충족할 수 있다. <편집자>

연재 순서

1. 클라우드 서비스 위한 네트워크 요구사항 및 기존 플랫폼
2. 클라우드 서비스 위한 최적 네트워크 노드 플랫폼 제안(이번호)

지난 호에서 클라우드 데이터센터의 고성능, 유연성을 위해 개발된 기존 네트워크 플랫폼-상용 스위칭 칩셋을 기반으로 하는 플랫폼, FPGA를 이용한 네트워킹 플랫폼, x86 CPU를 장착한 서버 플랫폼-의 특징을 알아 보았다.

이번 호에서는 이 플랫폼의 기술적 한계를 극복할 수 있는 클라우드 데이터센터 네트워크 노드의 최적 플랫폼으로 ‘스위칭 칩셋과 x86 서버 CPU가 긴밀하게 결합한 플랫폼’의 구조와 상세 특징을 알아본다.

<그림 1>에서 제안하는 최적의 네트워크 노드 플랫폼은 하드웨어와 소프트웨어를 통합한 형태다. 고성능 스위칭 칩셋과 다양한 사용자 요구 기능을 유연하게 수용할 수 있는 x86 CPU가 유기적으로 결합된 하드웨어 플랫폼을 기반으로 하며, 이 위에 추가적으로 분리된 시스템을 효과적으로 관리할 수 있는 네트워크 OS 소프트웨어 스택을 통합한다.

이 플랫폼은 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

●스위칭 칩셋-x86 서버 CPU 긴밀한 결합

워크로드와 트래픽 볼륨, 서비스 보장 수준, 하드웨어 기능 지원 여부에 따라 최대한 스위치의 TCAM에서 수용한 가능한 처리 작업을 오프로드 한다. 오프로드 된 플로우에 대해 라인 스피드를 보장한다. 스위칭 칩셋에서 수용 불가능한 기능은 x86 CPU에서 소프트웨어로 구현하며, 스위칭 칩셋과 x86 CPU 사이에 설정 및 플로우 정보를 컨트롤 패스를 통해 싱크한다.

●스위칭 칩셋-CPU 고속 패킷 인터페이스

멀티 10Gbps 이상 고속 백플레인 네트워크 인터페이스와 높은 B.W를 제공하며, 하나의 링크 실패 시에도 자동으로 복구할 수 있다.

●주요 하드웨어 프로세서 자원 구성

하드웨어 프로세서 자원은 ▲매니지먼트 프로세서 ▲데이터 플레인 프로세

서 ▲스위치 프로세서 ▲스위칭 칩셋 등으로 구성된다. 매니지먼트 프로세서는 시스템 전체적인 설정 관리 및 스위치 설정의 컨트롤 패스 기능을 담당한다.

데이터 플레인 프로세서는 고성능 패킷 처리와 다양한 소프트웨어로 구현된 네트워크 기능을 수행한다. 다양한 네트워크 기능이 수행되기 위한 하이퍼바이저 모듈과 컨테이너 모듈이 포함되고, 이 모듈이 해당 플랫폼에 최적화돼 있다.

스위치 프로세서는 스위치를 초기화하고 스위치에서 정책을 프로그램하는 역할을 수행한다. x86 CPU의 정상 동작 감시 기능과 x86 시스템이 일시적인 동작 불능이나 리부팅 등의 상황에서 기존 정책을 이용한 스위칭 기능은 정상 수행되도록 해, 고가용성 기능을 제공한다.

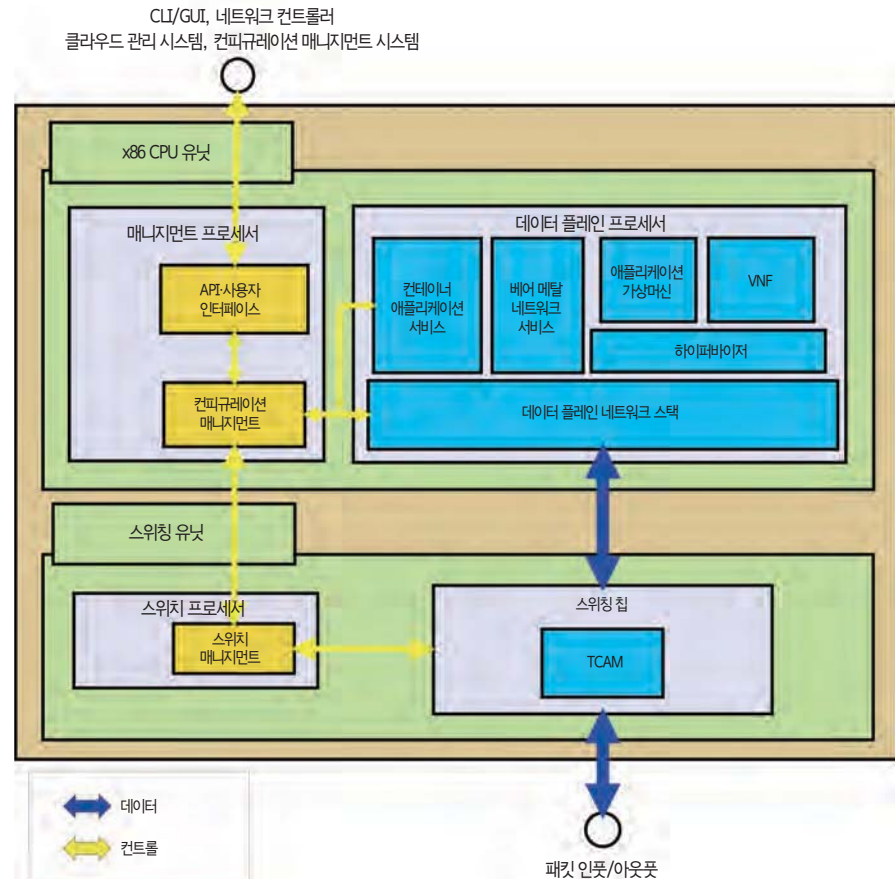
●고성능 SW 네트워크 스택·멀티코어 최적화

CPU 처리 시에도 높은 네트워크 성능을 위한 고성능 소프트웨어 네트워크 스택과 멀티 코어 최적화 성능을 제공한다.

스위칭 칩에서 제공하는 기능은 한계가 있고, 네트워크 노드에서 제공해야 할 기능 요구 사항은 향후에도 다양하며, 전체적인 시스템의 데이터 플레인으로 스위칭 칩과 CPU가 동시에 동작하는 형태로 운용되므로, 소프트웨어 데이터 플레인에서도 충분한 성능을 제공해야 한다.

향후 요구 네트워크 성능이 증가할 때 유연하게 확장할 수 있도록 반드시 멀티코어 환경에서 할당된 코어에서 비례하는 성능 결과를 보이는 소프트웨어 네트워크 스택이 필요하다.

〈그림 1〉 스위칭 칩셋과 x86 서버 CPU가 결합한 최적의 플랫폼 구조



●사용자·API 인터페이스 제공

통합 플랫폼은 CLI/GUI 등 사용자 인터페이스와 REST 등 API 인터페이스를 제공한다. 클라우드 관리 시스템 또는 설정 관리 시스템, 오케스트레이션 시스템과 연동 플러그인을 제공한다.

x86 CPU만으로 구성된 시스템과 마찬가지로 하드웨어만 존재하는 독립적인 시스템이나 하드웨어 형상을 고려하지 않는 소프트웨어는 시스템 전체를 최적화하기 어렵고, 도입과 운용 비용을 증가시킬 수 있다.

이와 같은 하드웨어·소프트웨어 환경에서 최적화된 플랫폼을 편리하고 효율적으로 사용할 수 있는 고전적인 CLI/GUI 인터페이스를 갖춰야 하고, 추가적으로 클라우드 관리 시스템이나 설정 관리 시스템 등과도 쉽게 연동할 수 있는 API 등을 제공한다.

●가상화 기반 네트워크·보안 어플라이언스 수용

하이퍼바이저로 기존 전체 가상화 기반 네트워크·보안 어플라이언스를 수용하고, 컨테이너와 베어메탈 서비스를 수용할 수 있는 플랫폼이다. 단순한 하이퍼바이저를 제공하는 차원을 넘어, 서비스 요구 사항에 따라 다양한 서비스의 운용 환경을 유연하게 설정할 수 있는 기능을 제공한다. 가상화 환경에서 기존 BM 대비 성능 저하를 최대한 막기 위한 하이퍼바이저 측면의 튜닝이나 최적화 등도 필요하다.

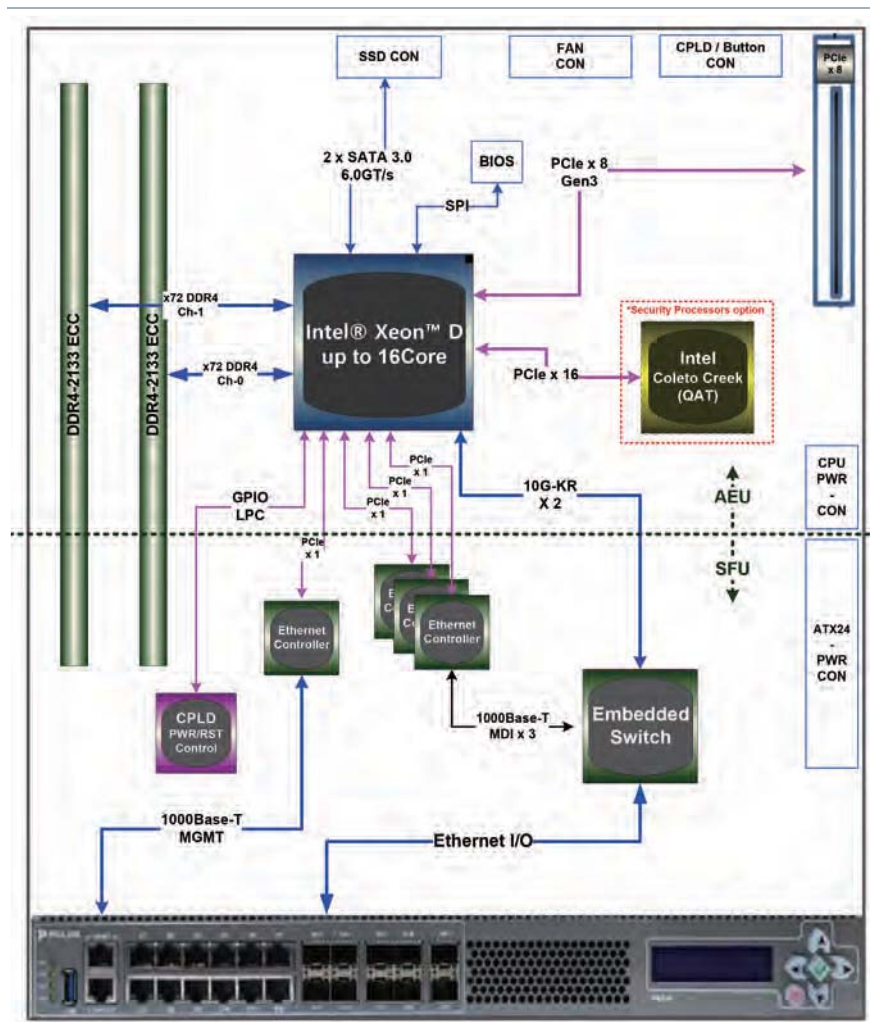
스위칭 칩과 인텔 CPU가 결합된 최적의 네트워크 노드 플랫폼 개념을 적용한 예는 <그림 2>와 같다. <그림 2>에서 인텔 CPU와 스위칭 칩셋을 싱글 보드로 집약해 신호 품질의 향상, 랙 공간의 절약, 저전력 등의 장점을 극대화했다.

추가적으로 대부분의 인터넷 트래픽의 암호화 방법으로 사용되고 있는 TLS/SSL에 대해서 이들 암호/복화에 따른 CPU 과부하를 최소화하면서 보안성을 극대화하기 위한 방안으로 인텔 QAT SSL 하드웨어 가속 기능 역시 적용돼 있다.

실제 클라우드 데이터센터 구축 위해 관리 편의성 높아야

앞서 기술적 관점에서 ‘고성능’, ‘유연성’을 만족하기 위한 플랫폼 고려 사항을 기술했다. 클라우드 데이터센터의 관리 운용 측면에서, 최적의 네트워크 노드 플랫폼으로 고려해야 할 부가적인 요구 사항을 추가적으로 기술하면 아래와 같다.

〈그림 2〉 스위칭 칩과 인텔 CPU가 결합한 네트워크 노드 플랫폼 개념 적용 예



● 관리 편의성

네트워크 컨트롤러와 클라우드 매니지먼트 시스템을 쉽게 연동할 수 있어야 하며, 플러그인이나 연동 모듈을 제공해야 한다. 별도의 연동 모듈을 제공하지 않고 순수한 REST API 만을 제공할 경우에는 상대적으로 다양한 네트워크 기능의 다양한 설정을 효율적으로 관리하기 부족하다. 사용하고자 하는 관리 플랫폼과 미리 잘 연동돼 있는 플러그인 또는 모듈 확장 등을 준비해야 한다.

전체적인 관리 시스템의 지속
적인 개발과 유지 보수를 보장
해야 한다. 관리 시스템의 서비
스 개편 등이 발생할 수 있으므
로, 이런 유지 보수 서비스를 지
속적으로 제공할 수 있는 수준
높은 기술 지원 서비스가 지속
되는 플랫폼을 고려해야 한다.

●보안성

네트워크 기능에서 기능과 고성능만 강조하면, 의도치 않은 보안 위협이 노출돼 기업 내부나 고객의 주요 정보들이 악의적으로 유출되거나 전체 클라우드 서비스의 안정성을 침해할 수 있다. 따라서 데이터센터 설계와 도입 단계, 그리고 보안 정책을 설정하고 관리하는 모든 단계에서 보안성은 반드시 갖춰야 할 요소이다.

보안 위협에 대한 대응과 분석 등은 네트워크 플랫폼과 기능 제공만큼 오랜 보안 시장의 경험과 노하우 축적 필요하며, 네트워크와 보안이 밀접하게 연관된 클라우드 데이터센터에서는 더욱 더 네트워크와 보안을 양 분야에 대해서 깊이가 있고 폭이 넓은 지식과 솔루션을 확보해야 한다.

TLS/SSL 특히 HTTPS 트래픽에 대한 중요도 확대 및 보안 프로토콜에 전반적인 도입 규모 확대가 예상됨에 따라, 향후에도 보다 더 암호화를 수행하기 위한 과부하가 증가할 것이다. 복잡한 암호화로 보안성을 보장하면서, CPU 과부하로 발생하는 서비스 지연이나 네트워크 성능 저하를 막기 위한 대책으로 TLS/SSL 하드웨어 가속을 고려해야 한다.

●고가용성

많은 기능이 집약되고 장애 지점이 명확하게 드러나지 않는 가상 환경에서의 특정 플랫폼의 오동작은 예상보다 높은 장애 대응 리소스가 필요할 수 있다. 모든 장애 포인트에서 대해 설계부터 철저히 단일 장애점(single point of failure)을 제거하는 방향으로 설계하고, 도입할 필요가 있다.

네트워크 노드처럼, 상대적으로 기능이 집약돼 있고, 중단 없이 동작하기 때문에 서비스 이관이 어려운 플랫폼의 경우에는 특히나 플랫폼 자체적인 전원 이중화와 팬·저장장치 등의 핫스왑 지원이 반드시 필요하다.

●그린 IT

전체적인 운용 비용 중 물리적 비중이 많은 상면 공간 효율이나 전력 효율을 고려해야 한다. 플랫폼은 단일 보드로 집약하고, 불필요한 인터페이스가 없는 콤팩트 구조 고려 및 전력 효율을 입증할 공인 기관의 인증 등도 검토해야 한다.

ADC 플랫폼으로 차세대 데이터센터 구현

스위칭 칩셋과 x86 서버 CPU를 긴밀하게 결합한 플랫폼으로 L4/L7 스위치 ADC 플랫폼을 꿈꿀 수 있다. ADC는 기업의 비즈니스 핵심인 애플리케이션 서비스를 사용자에게 중단 없이 빠르고 안전하게 전송하는 장비다. 가용성, 보안, 성능이 필수이며, 시장 형성 초기부터 고전적인 L2/L3 스위치의 고성능과 프록시 기반의 네트워크 어플라이언스의 기능을 모두 충족하는 플랫폼이 요구됐다.

그리고 벤더들은 요구사항에 적합한 플랫폼을 오래전부터 고객에게 제공했고, 고객은 ADC가 미션 크리티컬한 워크로드를 성공적으로 처리하는 플랫폼으로 인식하고 있다.

현재 고성능 ADC 시장의 메이저 벤더 대부분은 앞서 언급한 스위칭 칩셋과 x86 서버 CPU가 긴밀하게 결합된 하드웨어 플랫폼을 오랜 기간 적용했고, 클라우드 데이터센터 네트워크 노드에 필수적인 대부분의 하드웨어 플랫폼 요구사항을 만족하고 있다. 단 ADC 플랫폼이 L4/L7 애플리케이션 스위칭 기능이 아니라, 네트워크 노드의 기능을 충실히 수행하기 위해서는 이들 응용에 대한 체계적인 소프트웨어 기능 모듈 및 전체적인 관리 시스템 연동 등 소프트웨어적인 제반 플랫폼이 필요하다. 이런 소프트웨어 플랫폼은 벤더마다 준비 방향이나 준비 정도에 차이가 있기 때문에 상세한 검토가 필요하다.

클라우드 데이터센터에서 최적의 네트워크 노드 플랫폼은 고성능, 유연성 및 클라우드 운용 요구사항을 반영하고, 운용 자동화 서비스까지 제공하는 하드웨어 및 소프트웨어 토탈 솔루션이 될 것이다. 