

Cisco UCS, East-West 네트워크 레이턴시에서 IBM Flex System 블레이드 서버보다 우수한 성능 입증



성능 요약
2013년 7월

특징

더 우수한 성능

- Cisco UCS®(Cisco Unified Computing System™)가 손실 없고 짧은 레이턴시로 많은 양의 워크로드를 일관성 있게 처리했습니다.

더 빠른 가상 환경

- Cisco UCS가 테스트에 포함된 모든 그룹 크기에서 IBM보다 우수한 성능 (더 짧은 가상 머신 마이그레이션 시간)을 입증했습니다.

더 빠른 트랜잭션 시간

- Cisco UCS는 256바이트보다 큰 사이즈의 페이로드를 사용한 모든 트랜잭션 레이턴시 테스트에서 IBM Flex System보다 적은 레이턴시를 기록했습니다.

아키텍처가 관건입니다. Cisco UCS® (Cisco Unified Computing System™)를 선택한 기업은 더 빠른 애플리케이션 및 가상 환경, 더 안정적인 레이턴시의 이점을 누리고 있습니다.

Cisco UCS와 IBM Flex System의 아키텍처는 매우 다릅니다. 이러한 차이 덕분에 Cisco UCS는 물리적 서버와 가상 서버의 구분 없이 모든 서버에서 일관성, 가시성, 이식성을 제공합니다. Cisco는 Cisco UCS의 중심에 엔드 투 엔드 패브릭을 구축하는 혁신적인 방식으로 비즈니스 애플리케이션의 성능과 속도를 높입니다.

Cisco UCS는 단일 대형 가상 새시로서 단일 관리 및 연결 도메인에서 최대 160대의 블레이드 서버 또는 랙 서버를 지원할 수 있습니다. 이 특별한 아키텍처는 Cisco UCS 도메인 내 어디든 워크로드를 유연하게 배치하고 일관성 있는 네트워크 성능을 제공합니다. Cisco UCS 아키텍처의 주요 이점으로는 모든 I/O 작업에서 레이턴시를 단축하고 물리적 서버 간 I/O 레이턴시를 일관되게 유지한다는 점을 들 수 있습니다.

IBM의 주장과 다르게 Cisco UCS는 모든 활용 사례 테스트에서 IBM Flex System보다 우수한 성능을 발휘했습니다. Cisco UCS는 256바이트보다 큰 패킷을 사용한 모든 트랜잭션 테스트에서 더 짧은 레이턴시를, 모든 테스트에서 더 빠른 속도의 가상 머신 마이그레이션을 입증했습니다.

이 보고서에서는 Cisco UCS Unified Fabric의 작동 방식을 살펴보고 Cisco UCS 및 IBM Flex System Fabric CN4093 10Gb Converged Scalable Switch를 대상으로 한 종합 레이턴시 테스트의 결과를 소개합니다.

Cisco UCS Unified Fabric 작동 방식

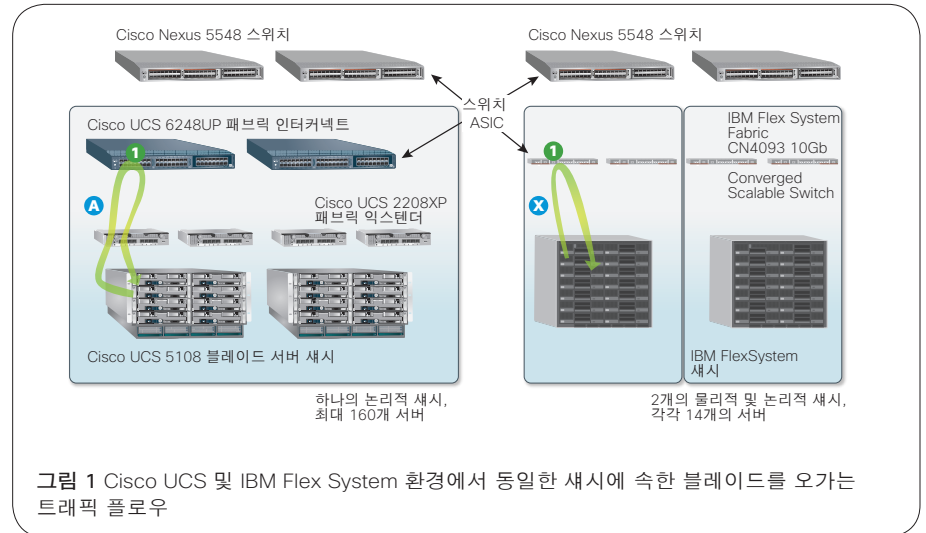
다른 x86 블레이드 설계와 달리 각 블레이드 새시에서 모든 Cisco UCS 스위칭 (이더넷, 파이버 채널, 관리)을 없애 비용 절감, 구성 및 관리의 편의성과 같은 이점을 제공합니다. Cisco UCS는 통합 패브릭을 사용하여 블레이드 서버와 랙 서버 모두 수용 가능한 단일 가상 새시를 생성합니다. 각 Cisco UCS 도메인은 컴퓨팅, 네트워킹, 관리, 가상화, 스토리지 액세스를 하나의 간소화된 통합 아키텍처로 통합합니다. Cisco® Unified Fabric은 산업 표준을 기반으로 하며, Cisco의 혁신적인 기술이 구현되어 엔드 투 엔드 성능을 가속화합니다. Cisco UCS 아키텍처는 다른 어떤 설계보다도 우수하고 빠르며 안정적으로 비즈니스 애플리케이션을 실행하는 데 중점을 둡니다.

Cisco UCS Fabric Interconnect

Cisco UCS 패브릭 인터커넥트는 Cisco UCS B-Series 블레이드 서버와 Cisco UCS 블레이드 서버 새시를 위한 관리 및 통신 백본을 제공합니다. Cisco UCS C-Series 랙 서버도 Cisco UCS 패브릭 인터커넥트에 통합하여 관리할 수 있습니다. 패브릭 인터커넥트에 연결된 모든 서버와 새시가 하나의 고가용성 관리 도메인을 구성합니다. Cisco UCS 패브릭 인터커넥트는 구성 시점에 도메인에 속한 모든 서버를 대상으로 LAN과 SAN 연결을 유연하게 지원합니다.

Cisco UCS Fabric Extender

Cisco UCS 패브릭 익스텐더는 시스템의 패브릭 인터커넥트에서 Cisco UCS 블레이드 서버 새시로 I/O 패브릭을 가져옵니다. 레이턴시가 짧은 고속 무손실 이더넷 및 FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 패브릭을 지원하여 Cisco UCS의 모든 블레이드와 새시를 연결합니다. 각 패브릭 익스텐더는 스위칭을 수행하지 않는 분산형 라인 카드라 할 수 있으며, 패브릭 인터커넥트의 연장으로 간주되어 관리됩니다. 이 방식은 더 이상 새시 내부에서 스위칭을 수행하지 않으므로 전반적인 인프라 및 관리상의 복잡성이 감소하고 필요한 스위치 총 개수도 줄어듭니다. 이 아키텍처에서는 새시 간 이동 시 홉 수를 늘리지 않으면서 단일 Cisco UCS 도메인에 다수의 새시가 포함되도록 확장할 수 있습니다. Cisco UCS 아키텍처가 제공하는 일관성 있고 믿을 수 있는 네트워크 성능에 힘입어 Cisco UCS는 최고의 블레이드 서버 아키텍처로 자리매김했습니다.



또한 Cisco UCS 패브릭 익스텐더는 별도의 (필수적인) 관리 모듈을 둘 필요가 없습니다. 이러한 모듈은 다른 블레이드 새시 설계에서 큰 부담으로 작용합니다. Cisco UCS 패브릭 익스텐더는 Cisco SingleConnect 기술을 적용하여 블레이드 새시에 관리 네트워크를 구현하고, 각 블레이드 서버에 통합된 관리 컨트롤러 및 환경상의 관리 구성 요소에 그 연결을 분산시킵니다.

일반적으로 Cisco UCS 블레이드 새시는 2개의 패브릭 익스텐더로 구성되어 각 8슬롯 새시에 최대 160Gbps의 I/O 대역폭을 제공하며 액티브-액티브 업링크를 통해 우수한 가용성과 리소스 사용률을 실현합니다.

새시 내부 및 새시 간 트래픽 플로우

어떤 벤더에서든 서버 간 레이턴시를 줄이기 위한 최상의 시나리오는 서버

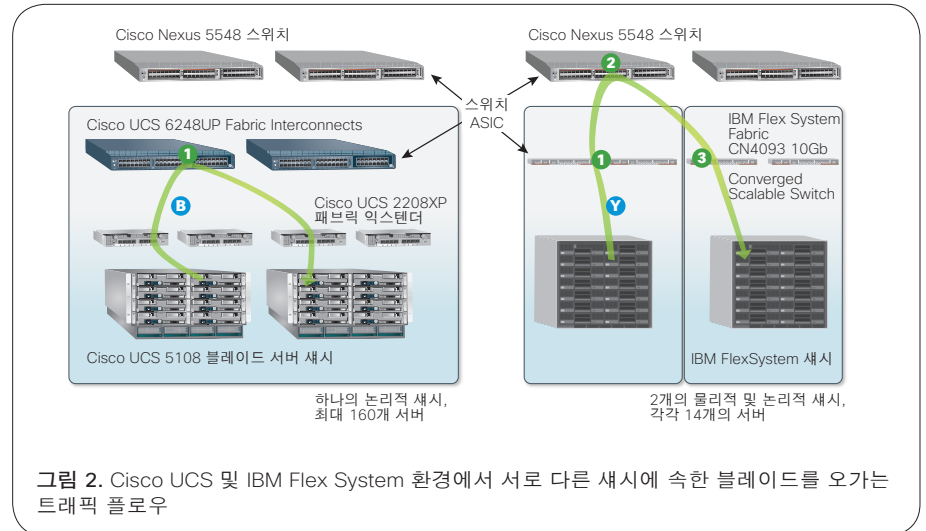
간 데이터 통신에 필요한 홉 수를 줄이는 것입니다. IBM Flex System의 경우 이러한 시나리오가 가능하려면 그림 1의 경로 X처럼 단일 14블레이드 새시 내에서만 통신해야 합니다. 그러면 성능이 관건일 경우에 워크로드 배치의 유연성이 제한됩니다. Cisco UCS에서는 도메인의 어디서든 모든 트래픽이 최적화되어 있으며 그림 1의 경로 A와 비슷한 경로를 사용합니다. 이 경로는 물리적 새시 위치와 상관없이 사용됩니다. Cisco UCS 패브릭 익스텐더는 스위치가 아닙니다. 패브릭 인터커넥트에 트래픽을 전달하는 어그리게이터입니다.

이러한 아키텍처상의 차이는 새시 간 통신에서 극명하게 드러납니다. Cisco UCS 패브릭 인터커넥트는 Cisco UCS 도메인의 트래픽뿐 아니라 도메인에 드나드는 트래픽까지 중앙에서 관리합니다.

동일한 Cisco UCS 도메인에 속한 새시 간에 트래픽이 이동할 경우 그 트래픽이 Cisco UCS 도메인을 떠날 필요가 없습니다. Cisco UCS는 IBM Flex System처럼 외부 보조 스위치를 통해 패킷을 라우팅할 필요가 없습니다(그림 2). 이 기능은 Cisco UCS가 단일 가상 새시의 역할을 하는 한 예입니다. 이 아키텍처에서는 Cisco UCS 도메인 내의 어디든 워크로드를 유연하게 배치할 수 있으며 일관성 있고 믿을 수 있는 네트워크 성능을 보장합니다. IBM이 제시하는 IBM Flex System 새시 구성의 모범 사례를 따를 경우, 둘 이상의 새시 간 트래픽은 여러 스위치를 거쳐야 하므로 홉 수가 증가합니다. 일단 데이터는 첫 번째 새시의 IBM Flex System Fabric CN4093 스위치를 지납니다(그림 2의 경로 Y 참조). 여기서 외부 스위치로 보내집니다. 외부 스위치는 두 번째 새시에 있는 다른 IBM Flex System Fabric CN4093 스위치로 트래픽을 보냅니다. 즉 3개의 네트워크 홉을 거쳐야 하므로 레이턴시가 증가합니다.

테스트 구성 및 결과

이 두 시나리오 각각에 대해 두 가지 테스트(단일 새시 내에서 이동하는 트래픽, 여러 새시를 이동하는 트래픽)를 실시하여 실제 블레이드 간 성능을 측정했습니다. 테스트 1부에서는 UDP(User Datagram Protocol), TCP, RTT(round-trip time) TCP 등 일련의 전송 프로토콜 테스트를 통해 페이로드 크기를 늘리면서 초기 레이턴시를



측정했습니다. 2부에서는 가상 머신의 마이그레이션 시간을 측정했습니다. 즉 로드된 가상 머신을 다른 블레이드로 이동하면서 테스트했습니다. 서로 다른 제조사 간에 의미 있고 공정한 레이턴시 및 가상 머신 마이그레이션 테스트가 되도록 각 서버는 동일하게 구성했습니다. 표 1은 Cisco UCS와 IBM Flex System 블레이드 솔루션의 구성을 보여줍니다.

동일한 환경 조건에서 운영되는 각 블레이드 서버 솔루션에 동일한 레이턴시 측정 벤치마크 및 가상 머신 워크로드를 실행했습니다. 다양한 패브릭 구성에서 수천 개의 샘플을 수집했으며, 그 결과 중 일부를 이 보고서에서 소개합니다. 추가적인 테스트 결과 및 자세한 정보는 Cisco 세일즈 담당자에게 문의하십시오.

애플리케이션 레이턴시: TCP 트랜잭션 왕복 시간

Cisco는 각 호스트에 SUSE Linux Enterprise Server 11 SP2 운영 체제를 로드했고 단일 네트워크 패브릭 토폴로지로 구성된 단일 네트워크 어댑터를 사용했습니다. 호스트 BIOS 및 운영 체제 커널은 Cisco 및 IBM 시스템 모두에서 최적의 성능을 발휘하도록 구성되었습니다. 표준 네트워크 분석 툴인 Netperf를 사용하여 UDP 및 TCP 레이턴시와 RTT TCP 레이턴시를 측정했습니다. 현실적인 결과를 얻기 위해 실제 블레이드 간 레이턴시를 측정했습니다(그림 3).

레이턴시 테스트의 결과는 다음과 같습니다.

Cisco UCS, East-West 레이턴시에서
IBM Flex System 블레이드 서버보다 우수한 성능 입증

표 1. 레이턴시 테스트에 사용된 Cisco 및 IBM 구성

인클로저	Cisco UCS 5108 블레이드 서버 채시	IBM Flex System 채시
사용된 채시	Cisco UCS 5108 블레이드 서버 채시 2개	IBM Flex System 채시 2개
인클로저 관리 모듈	Cisco UCS 6248UP 48포트 패브릭 인터커넥트 2개	채시당 채시 관리 모듈 2개
채시당 내부 I/O 모듈	Cisco UCS 2204XP 패브릭 익스텐더 2개	IBM Flex System Fabric CN4093 10Gb Converged Scalable Switch 2개
블레이드-채시 물리적 링크	패브릭 익스텐더-패브릭 인터커넥트 10기가비트 이더넷 업링크 1개	내부 10Gbps 스위치드 인클로저
단일 스위치드 네트워크의 최대 서버 수	160	14
블레이드 모델	Cisco UCS B200 M3 블레이드 서버	IBM Flex System x240 블레이드
폼 팩터	절반 너비	절반 너비
프로세서	Intel® Xeon® 프로세서 E5-2680 2개	Intel Xeon 프로세서 E5-2680 5개
메모리	8GB DDR3 RDIMM PC3L-12800 8개	8GB DDR3 RDIMM PC3L-12800 8개
하드 디스크 드라이브	300GB 10,000rpm 6Gbps RAID 1 2개	300GB 10,000rpm 6Gbps RAID 1 2개
네트워크	Cisco UCS 1240 VIC (Virtual Interface Card)	IBM Virtual Fabric 10Gbps 2포트 어댑터
소프트웨어	Cisco UCS B200 M3 블레이드 서버	IBM Flex System x240 블레이드
레이턴시 테스트 호스트 운영 체제	SUSE Linux Enterprise Server 11 SP2	SUSE Linux Enterprise Server 11 SP2
가상 머신 마이그레이션 테스트 OEM (original equipment manufacturer) VMware ESXi 빌드	VMware ESXi-5.1.0-799733-custom-Cisco-2.1.0.3	VMware ESXi-5.1.0-799733-IBM-20120919
가상 머신 마이그레이션 테스트 VMware ESXi 네트워크 드라이버	릴리스 2.1.2.22	릴리스 4.2.327.0
가상 머신 마이그레이션 테스트 VMware ESXi 게스트 운영 체제	Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1	Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1

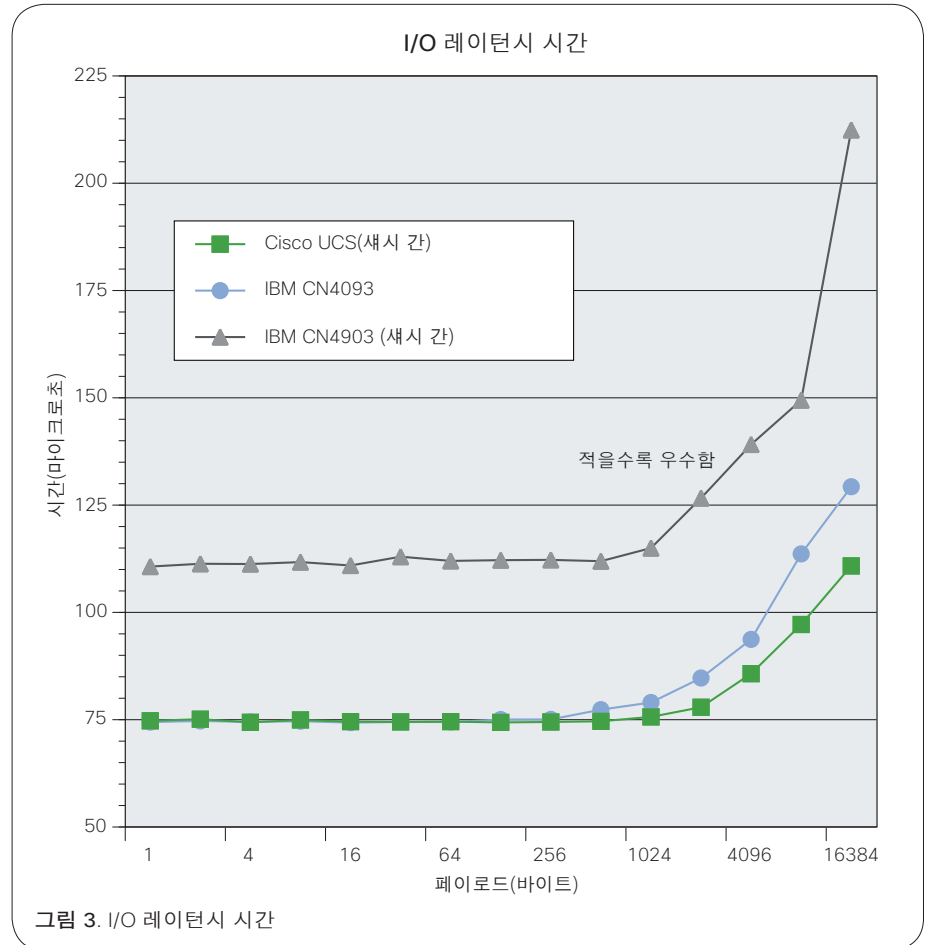
Cisco UCS, East-West 레이턴시에서
IBM Flex System 블레이드 서버보다 우수한 성능 입증

- Cisco UCS B200 M3 블레이드로 구성된 Cisco UCS 5108 인클로저는 256바이트보다 큰 패킷을 사용한 모든 테스트 및 모든 새시 간 테스트에서 테스트 그룹 및 패킷 크기(UDP, TCP, RTT TCP) 각각에 대해 비슷한 구성의 하드웨어, BIOS, OS 설정을 적용한 IBM Flex System x240 블레이드보다 짧은 레이턴시를 기록했습니다. 전체 테스트 세부 사항은 Cisco 세일즈 담당자에게 문의하십시오.
- 각 테스트에서 패킷 크기를 늘림에 따라 IBM Flex System Fabric CN4093 10Gb Converged Scalable Switch와 Cisco UCS의 격차도 더욱 벌어졌습니다.
- 그림 3에서 보여주는 것처럼, IBM Flex System Fabric CN4093 10Gb Converged Scalable Switch는 16KB 패킷 크기에서 Cisco UCS보다 17%에서 92%의 더 많은 레이턴시가 발생했습니다.
- IBM Flex System Fabric CN4093 10Gb Converged Scalable Switch 환경에서는 트래픽이 새시를 떠나면 레이턴시가 크게 증가합니다.

실제 환경에서는 이론적 가정보다 더 큰 레이턴시가 발생할 것입니다. Cisco는 엔드 투 엔드 네트워크 스택에서 여전히 최고의 ASIC(application-specific integrated circuit) 및 네트워크 설계 최적화 기술을 자랑하며, 그 덕분에 비즈니스 애플리케이션 및 가상 환경이 더 우수한 성능을 발휘할 수 있습니다.

가상 머신 마이그레이션 시간

Cisco는 가상 머신을 다른 블레이드로 마이그레이션하는 데 필요한 시간을



테스트했습니다. VMware ESXi 하이퍼바이저를 사용했고, 가상 머신의 할당 메모리는 총 호스트 메모리를 초과하지 않았습니다. Microsoft Windows Server 2008 SP1 게스트 운영 체제를 각 호스트에 로드했고, Prime95 테스트 소프트웨어를 사용하여 메모리 및 프로세서를 한계 수준까지 가동했습니다. 단일 네트워크 패브릭 토폴로지가 구성된 단일 네트워크 어댑터를 사용했습니다. Cisco와 IBM

시스템 모두 출고 시 구성 그대로, 추가적인 최적화 없이 테스트했습니다.

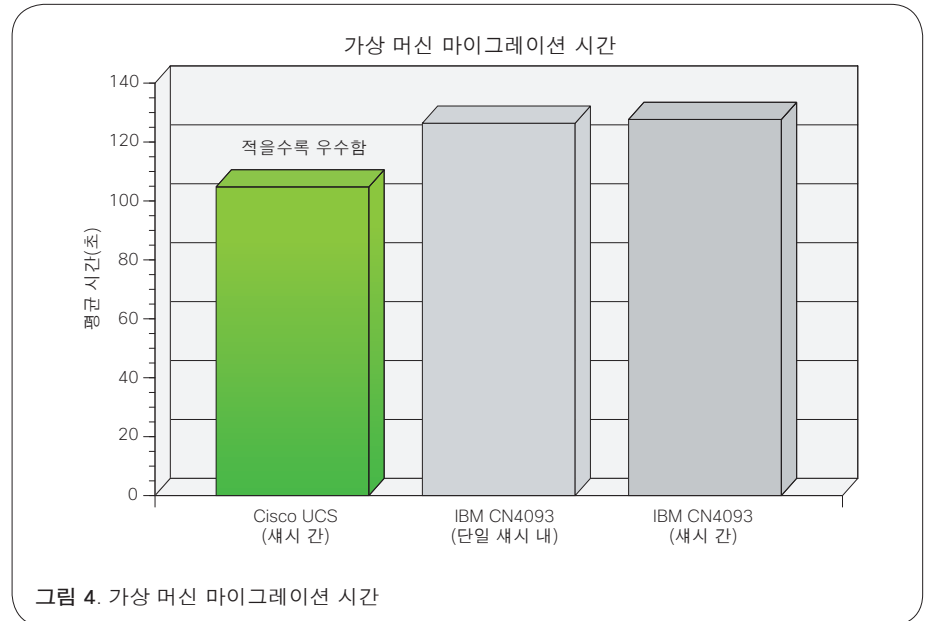
VMware ESXi는 기본적으로 Cisco UCS 인스턴스에 포함된 160개 서버 모두를 하나의 관리 도메인에 속한 것으로 인식합니다. 따라서 모든 Cisco UCS 마이그레이션 테스트는 여러 새시 간 마이그레이션의 형태로 실시했습니다. 가상 머신 마이그레이션 테스트의 결과는 다음과 같습니다.

Cisco UCS, East-West 레이턴시에서
IBM Flex System 블레이드 서버보다 우수한 성능 입증

- Cisco UCS는 테스트한 모든 가상 머신 마이그레이션 그룹 크기, 즉 4GB, 8GB(그림 4 참조), 16GB에서 IBM Flex System Fabric CN4093 10Gb Converged Scalable Switch 보다 우수한 성능(짧은 마이그레이션 시간)을 기록했습니다.
- 가상 머신의 크기 및 네트워크 로드를 늘리면 Cisco UCS의 성능 우위가 더욱 확실해집니다.
- Cisco UCS는 IBM Flex System Fabric CN4093 10Gb Converged Scalable Switch보다 22%나 더 빨랐습니다.

결론

Cisco UCS의 고효율 아키텍처와 통합 패브릭은 비즈니스 애플리케이션에서 일관성 있게 더 짧은 네트워크 레이턴시와 더 우수한 네트워크 성능을 제공합니다. Cisco UCS 패브릭 익스텐더와 Cisco UCS 패브릭 인터커넥트를 사용할 경우, 획기적으로 간소화되고 경제적인 설계 덕분에 대규모 가상 새시의 복잡성과 네트워크 홉 수를 줄임으로써 동일한 새시에 속한 블레이드 간에 또한 여러 새시 간에 신속하게, 즉 항상 단 하나의 홉을 거쳐 데이터를 이동할 수 있습니다. IBM의 주장과 달리 Cisco UCS는 IBM Flex System Fabric CN4093 10Gb Converged Scalable Switch보다 전반적으로 짧은 레이턴시와 우수한 성능을 제공합니다.



추가 정보

이 결과를 얻은 성능 테스트에 대한 자세한 내용은 Cisco 세일즈 담당자에게 문의하십시오.

- Cisco UCS에 대한 자세한 내용은 <http://www.cisco.com/go/ucs>를 참조하십시오.
- Cisco UCS 패브릭 익스텐더에 대한 자세한 내용은 <http://www.cisco.com/en/US/products/ps10265/products.html>을 참조하십시오.

- Netperf에 대한 자세한 내용은 <http://www.netperf.org>를 참조하십시오.
- Cisco UCS 성능에 대한 자세한 내용은 <http://www.cisco.com/go/ucsatwork>를 참조하십시오.



미주 지역 본부
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

아시아 태평양 지역 본부
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
싱가포르

유럽 지역 본부
Cisco Systems International BV Amsterdam,
네덜란드

Cisco는 전 세계에 200여 개 이상의 지사가 있습니다. 주소, 전화 번호 및 팩스 번호는 Cisco 웹사이트 www.cisco.com/go/offices에서 확인하십시오..