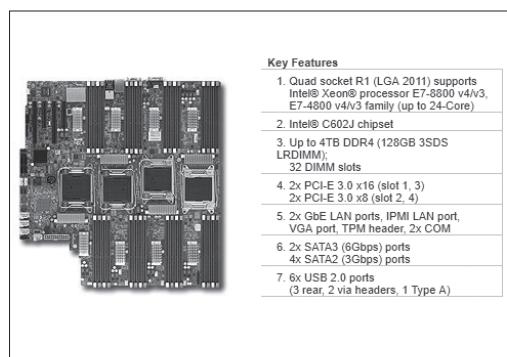




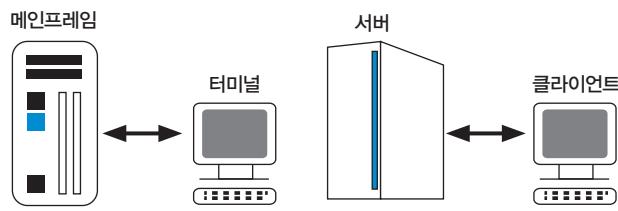
하드웨어 서버, 웹 서버, 클라우드 서버 등 우리가 서버라고 부르는 것은 참으로 다양하다



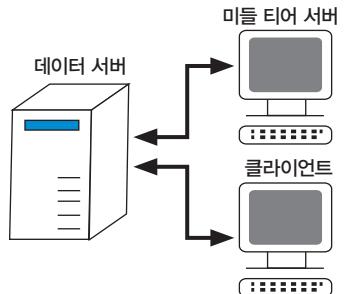
4소켓 서버용 메인보드

구분	PC	서버
CPU 소켓	1개	4개
최대 Core	18개	112개
메모리 슬롯	4개	48개
최대 메모리 용량	128GB	6TB
PCI 슬롯	5개	16개
최대 디스크	7개	48개
전원부	1개	1개~4개

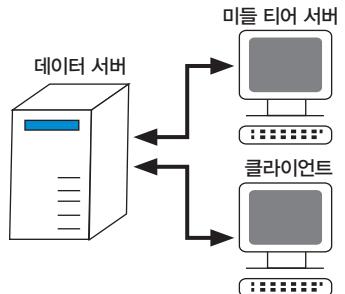
일반적인 PC와 x86서버(4소켓용)의 스펙 비교



Tier1 아키텍처 구조도



Tier2 아키텍처 구조도



Tier3 아키텍처 구조도

Tier1 → Tier2 → Tier3 아키텍처 구조도. 각각의 특징과 장단점이 뚜렷하다

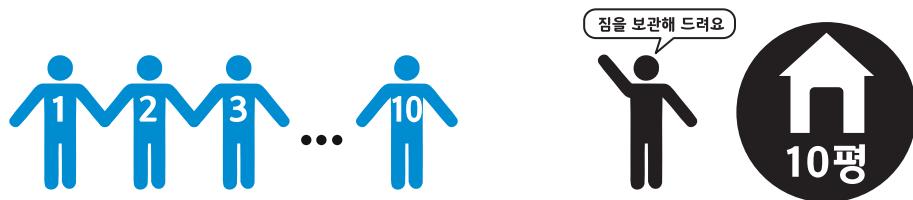


IBM의 System 390 모델([출처](https://bit.ly/2qYDQBJ)) <https://bit.ly/2qYDQBJ>



최신의 z13 모델. 외형에서부터 내부까지 엄청난 변화를 볼 수 있다

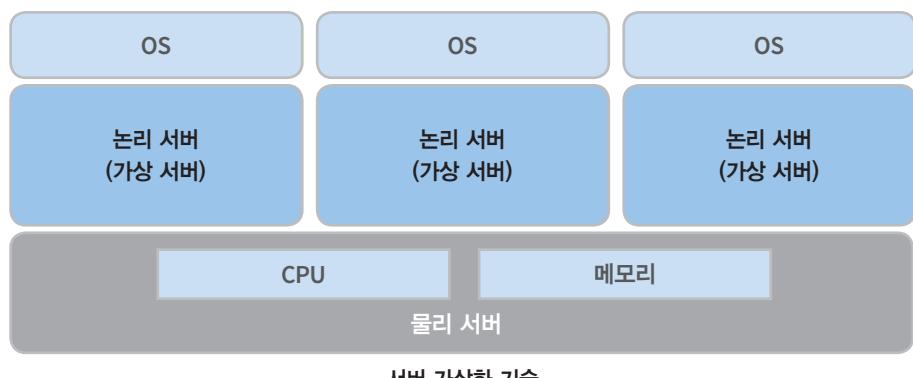
(출처) <https://goo.gl/SFBJMw>)



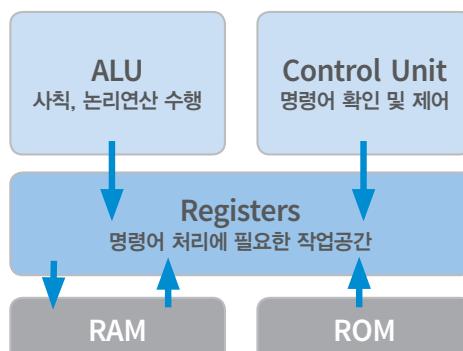
관리자는 고객의 요청에 대한 기록을 남기고, 집을 창고에 보관/전달한다



메인프레임은 왼쪽처럼 큰 창고를 여러 명이 관리하도록 하는 방식을 사용한다



서버 가상화 기술



OS 종류	32비트	64비트
Windows 7 Starter	2GB	-
Windows 7 Home Basic	4GB	8GB
Windows 7 Home Premium	4GB	16GB
Windows 10 Home	4GB	128GB
Windows 7 Professional	4GB	192GB
Windows 7 Ultimate	4GB	192GB
Windows 10 Pro	4GB	2TB

비트는 CPU 구성요소 간 데이터 교환 단위. 비트에 따라 RAM의 최대 크기가 다름

프로세서(CPU)	32비트	32비트	32비트	32비트
운영체제(OS)	32비트	32비트	64비트	64비트
응용 프로그램	32비트	64비트	32비트	64비트
	Yes	No	No	No

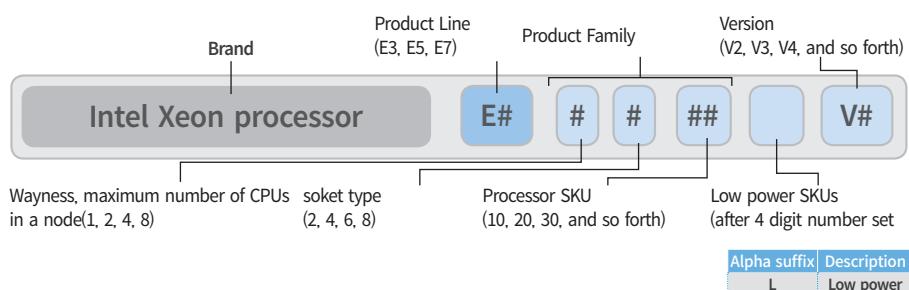
32비트 프로세서별 운영체제와 애플리케이션 호환성

프로세서(CPU)	64비트	64비트	64비트	64비트
운영체제(OS)	64비트	64비트	32비트	32비트
응용 프로그램	64비트	32비트	32비트	64비트
	Yes	Yes	Yes	No

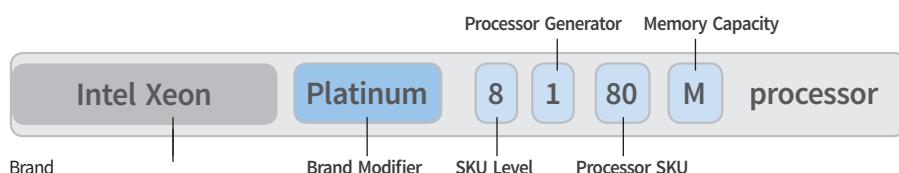
64비트 프로세서별 운영체제와 애플리케이션 호환성

개발 코드명	공정 노드	틱 & 톡	출시연도	인텔 PAO 로드맵			
				사이클	프로세스	출시연도	マイ크로 아키텍처
콘로/메롬	65나노	톡	2006				
펜린	45나노	틱	2007	Process	14nm	2014	브로드웰
네할렘	45나노	톡	2008	Architecture	14nm	2015	스카이레이크
웨스트미어	32나노	틱	2010	Optimization	14nm+	2016	카비레이크
샌디브릿지	32나노	톡	2011	Optimization	14nm++	2017	커피레이크
아이비브릿지	22나노	틱	2012	Process	10nm	2017	캐논레이크
하스웰	22나노	톡	2013	Architecture	10nm+	2018	아이스레이크
브로드웰	14나노	틱	2015	Optimization	10nm+	2019	타이거레이크
스카이레이크	14나노	톡	2015	Optimization	10nm+	2020	사파이어 래피즈
카비레이크	14나노	톡	2016	Optimization	10nm++		
캐논레이크	10나노	틱	2017				

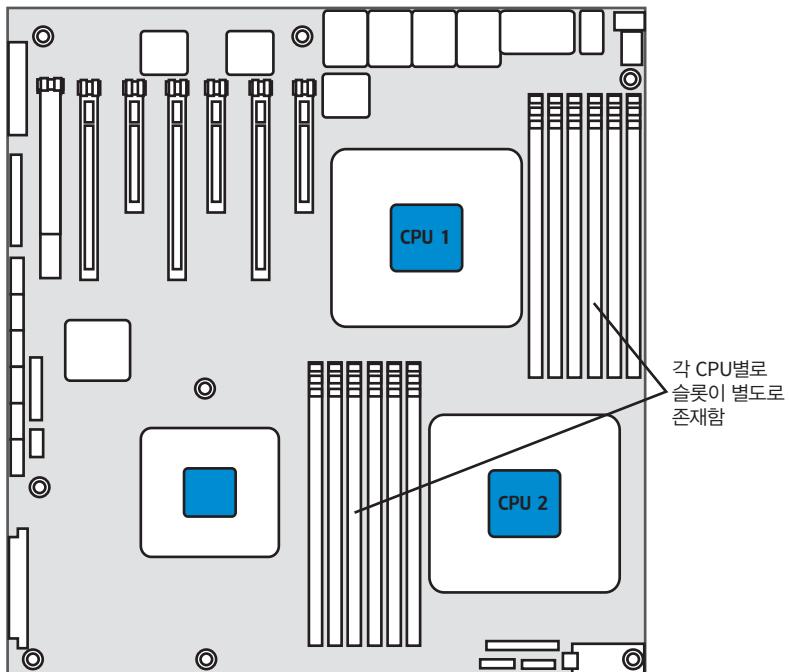
기존의 틱-톡 모델과 PAO 모델의 비교



인텔 제온 CPU 모델명의 구조 및 의미(Broadwell까지)



인텔 제온 CPU 모델명의 구조 및 의미(Skylake)



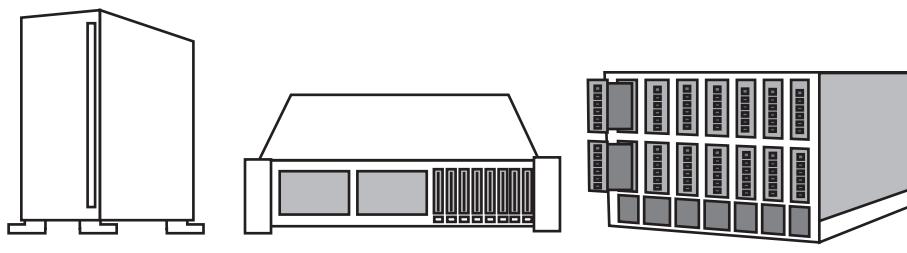
일반적인 2U 서버의 메인보드 레이아웃

규격	출시연도	동작 클럭 (MHz)	전송 속도 (MT/s)	핀 수
DDR1	2000	100~200	200~400	184
DDR2	2003	200~533.33	400~1066.67	240
DDR3	2007	400~1066.67	800~2133.33	240
DDR4	2014	1066.67~2133.33	2133.33~4266.67	288
DDR3L		저전력(low voltage) 모델로 밸류, 전력 소모량이 낮음		
GDDR3		그래픽 카드용 메모리로 그래픽 처리 성능이 뛰어남		

DDR 메모리 규격별 특성



서버용 파워(PSU). 다중화된 파워로 일부가 고장 나도 서버는 정상 상태 유지



타워형 서버

랙형 서버

블레이드형 서버

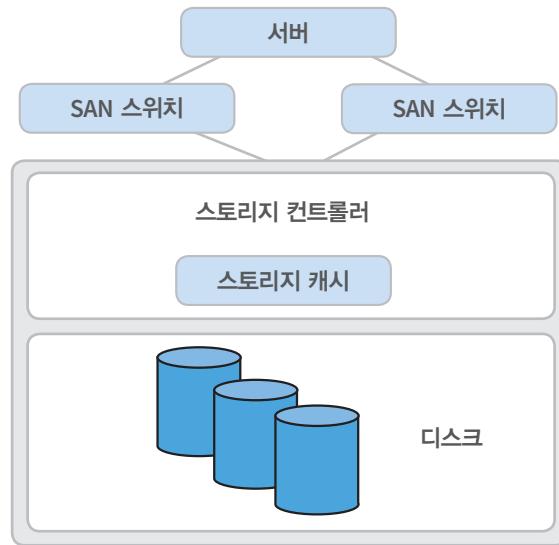


([출처] <https://goo.gl/bKuKMH>)
([출처] <https://goo.gl/7auTb1>)
42U 규격 표준 랙 외장. 데이터 센터에는 이런 표준 랙을 일렬로 구성하여 서버를 설치

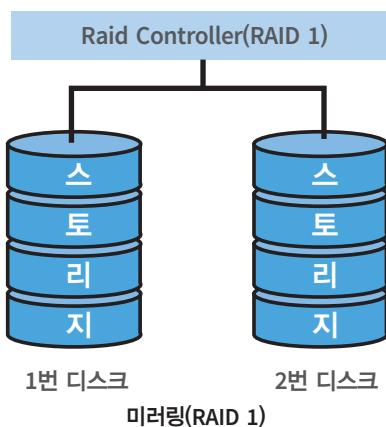
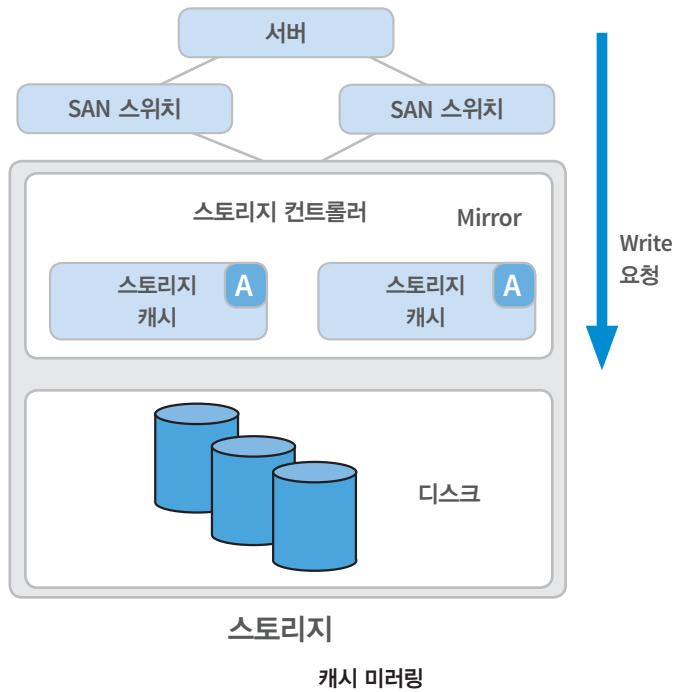
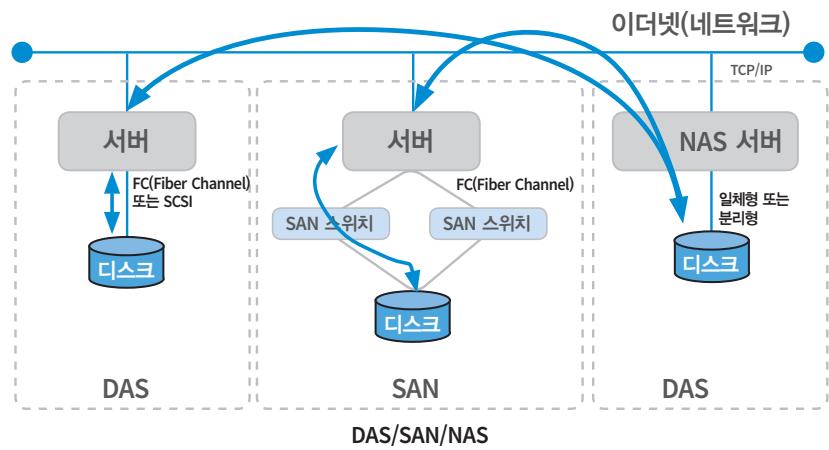
HPe의 초기 화면의 ‘Product 정보’에서 서버, 스토리지 등 제품별 상세 정보 확인이 가능
(<https://www.hpe.com/us/en/home.html>)

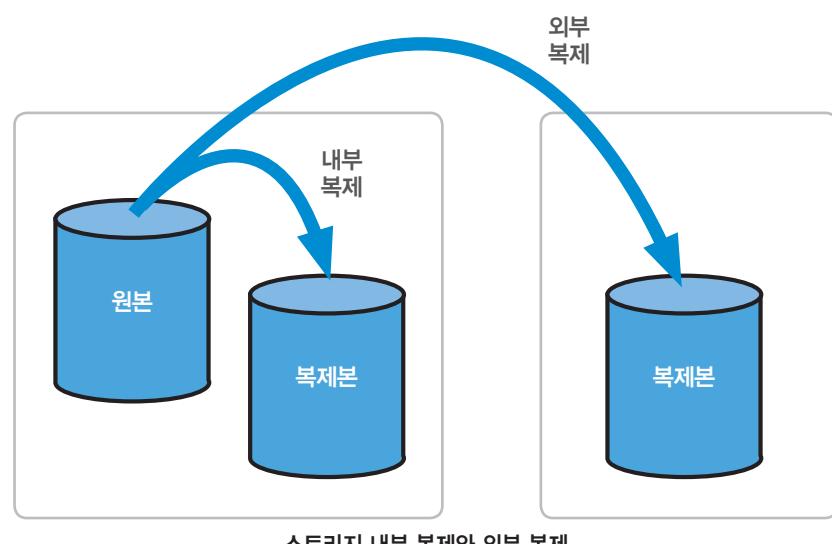
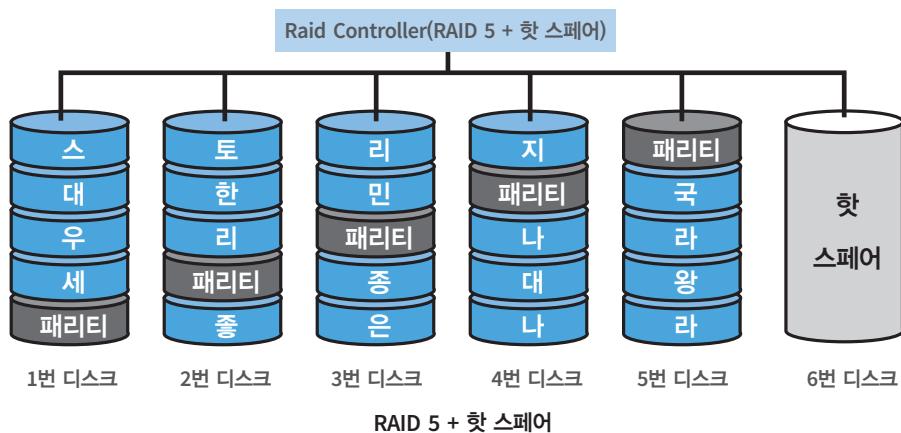
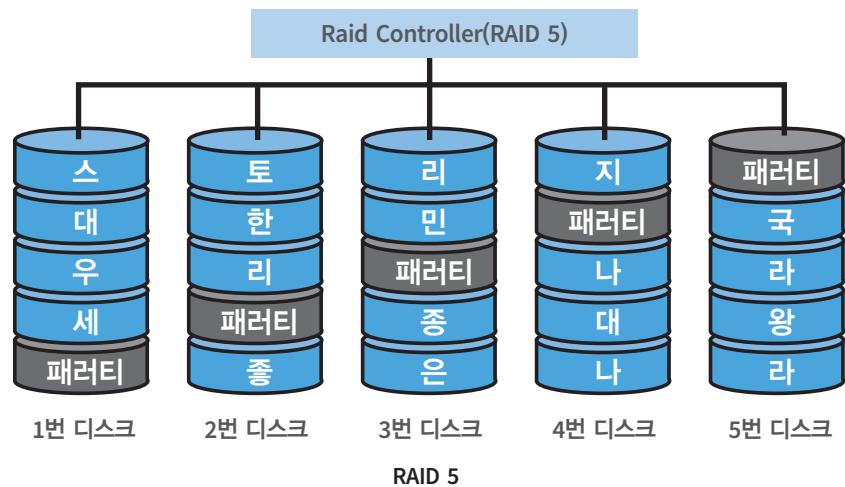
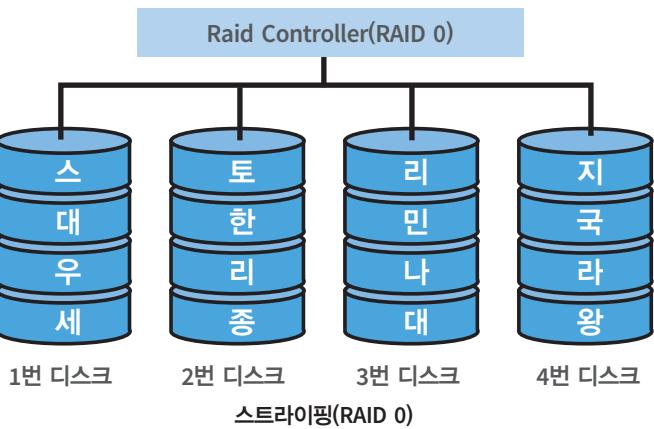


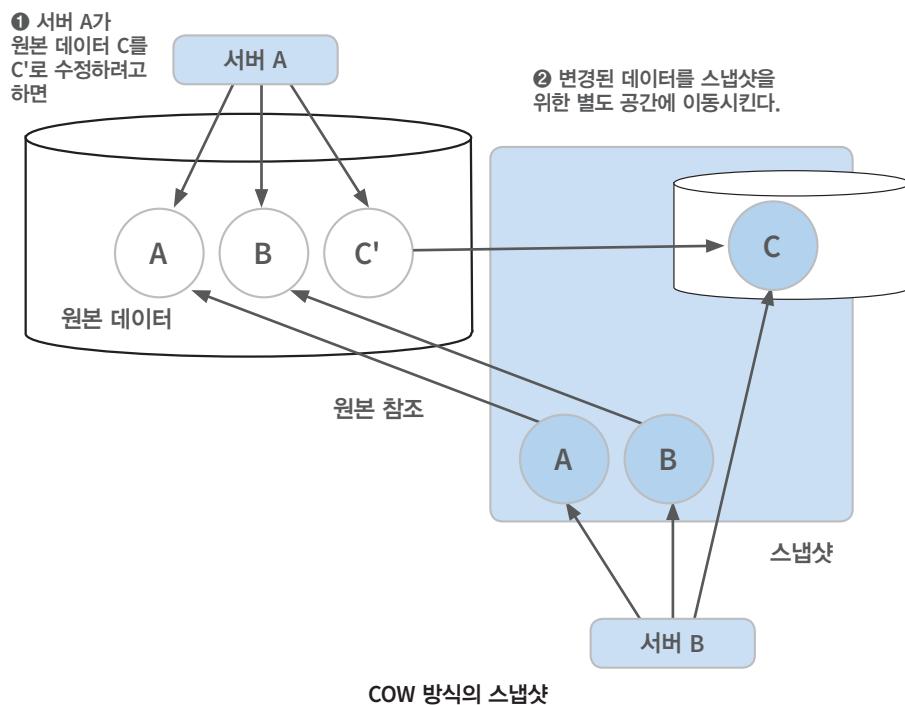
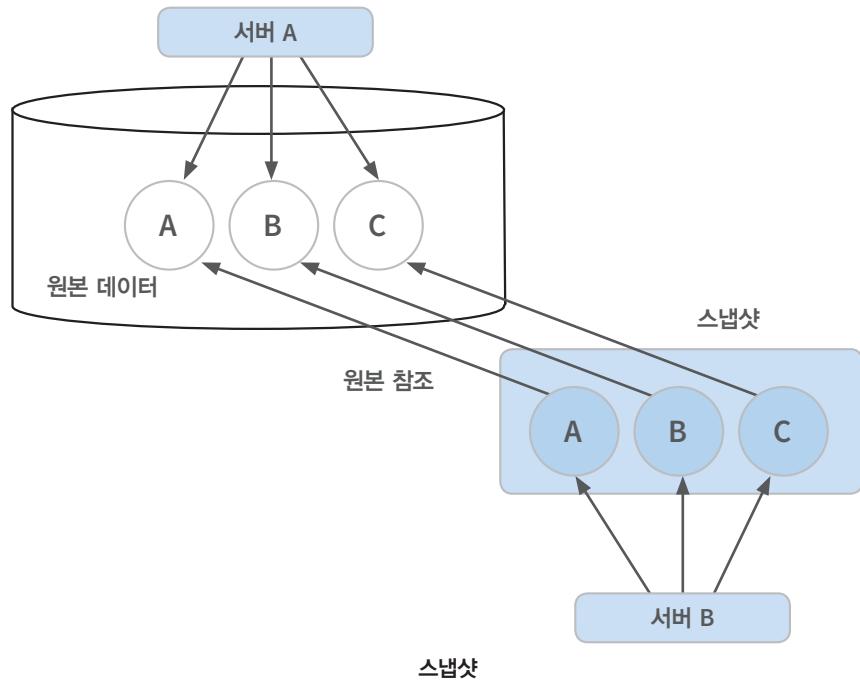
하드디스크의 일반적인 내부 구조

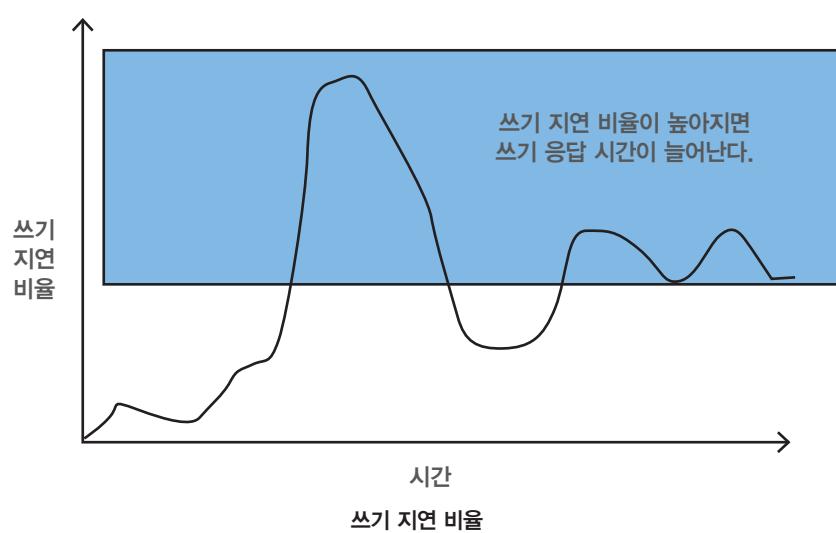
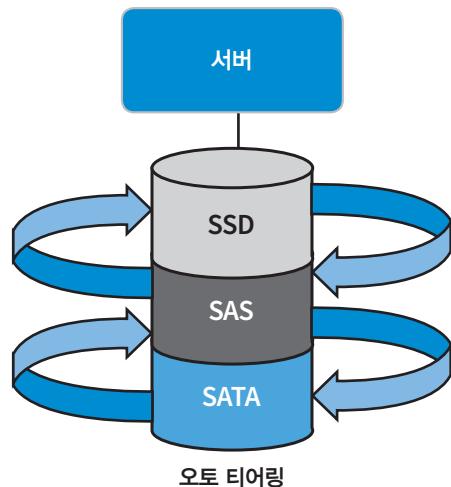
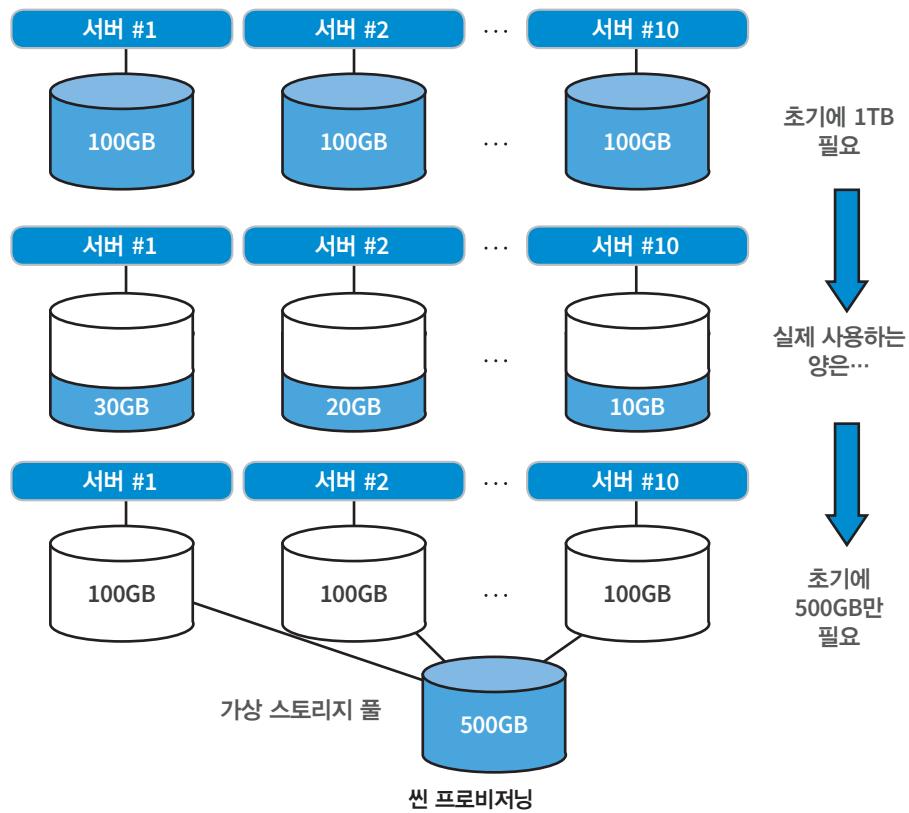


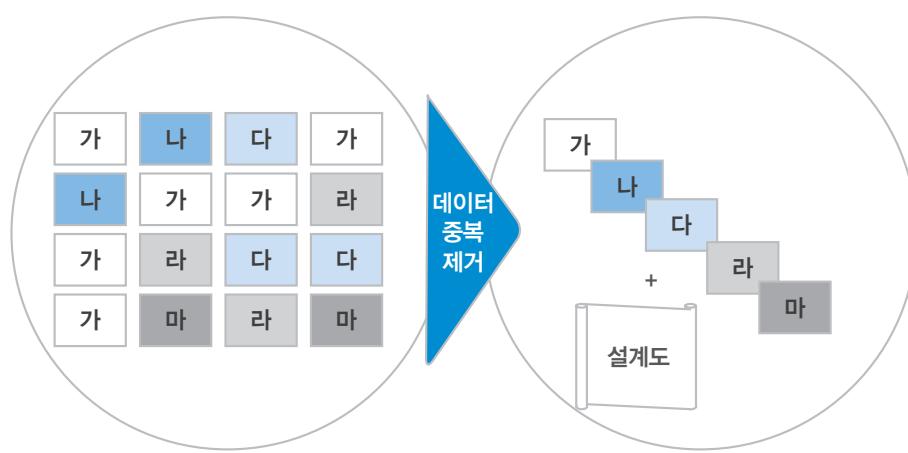
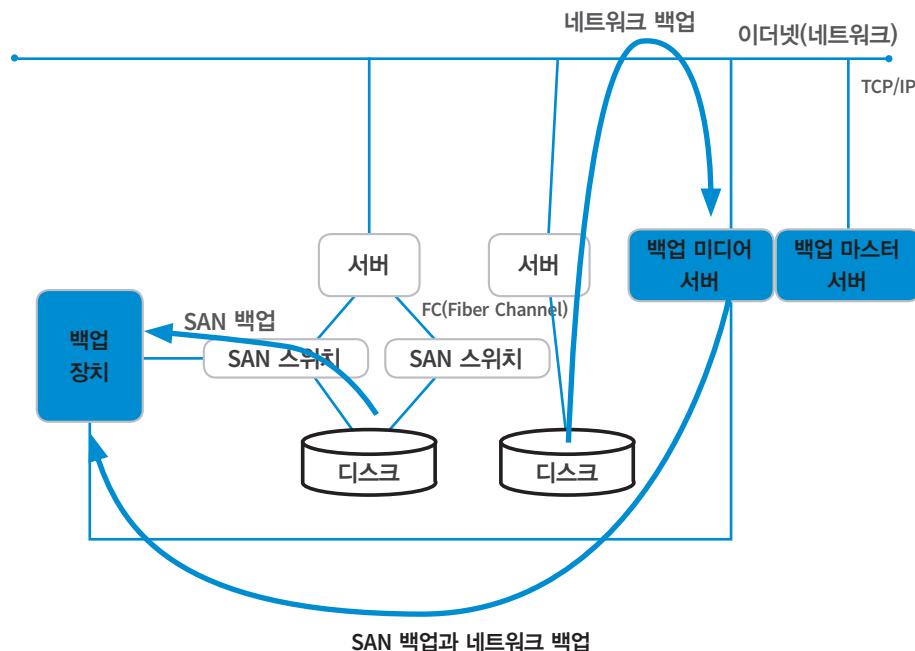
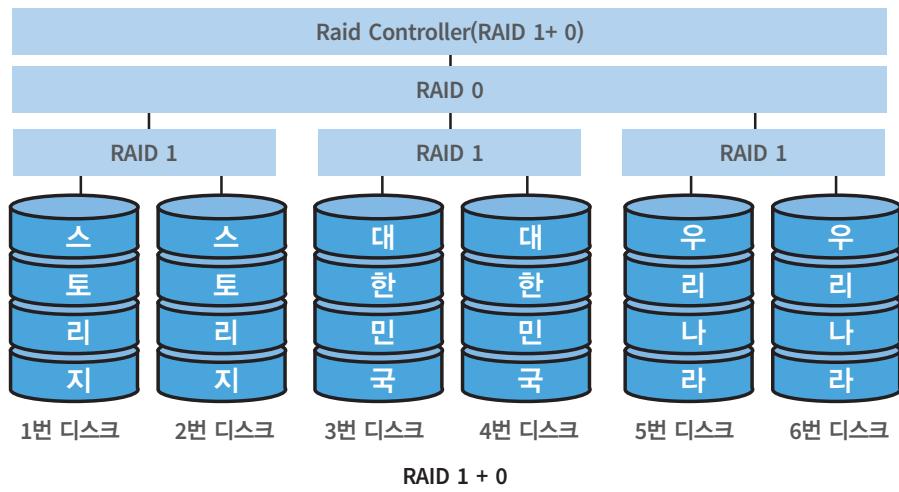
스토리지
스토리지의 개념적인 구조

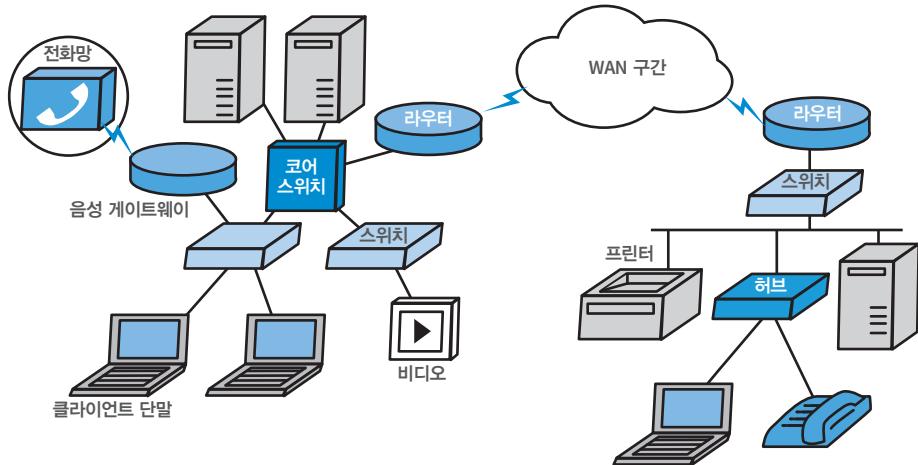




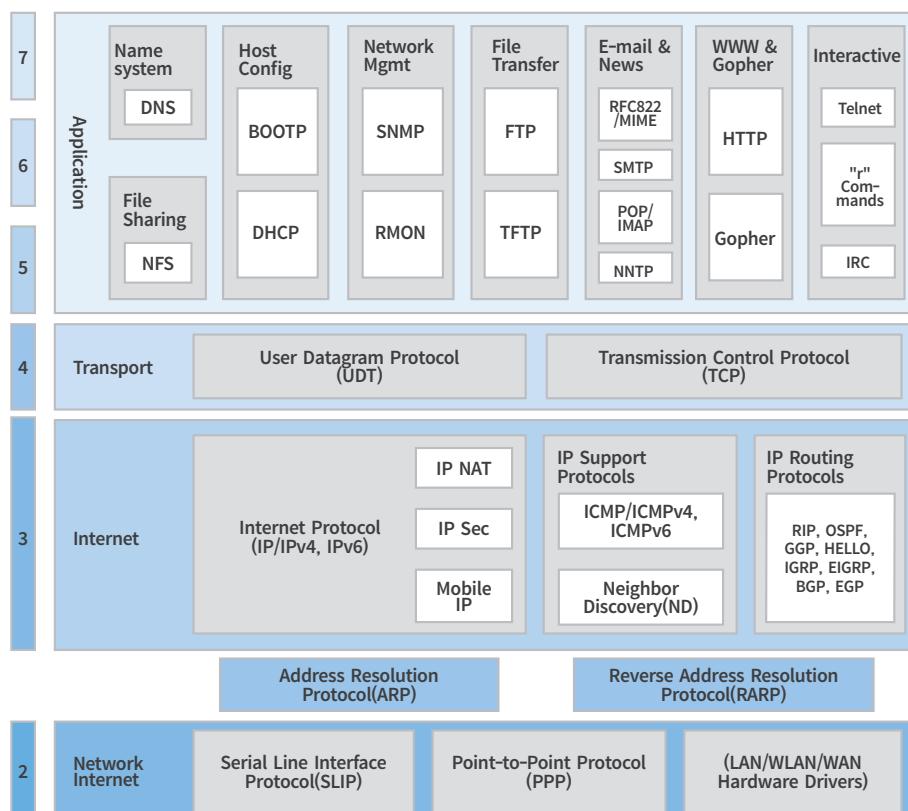




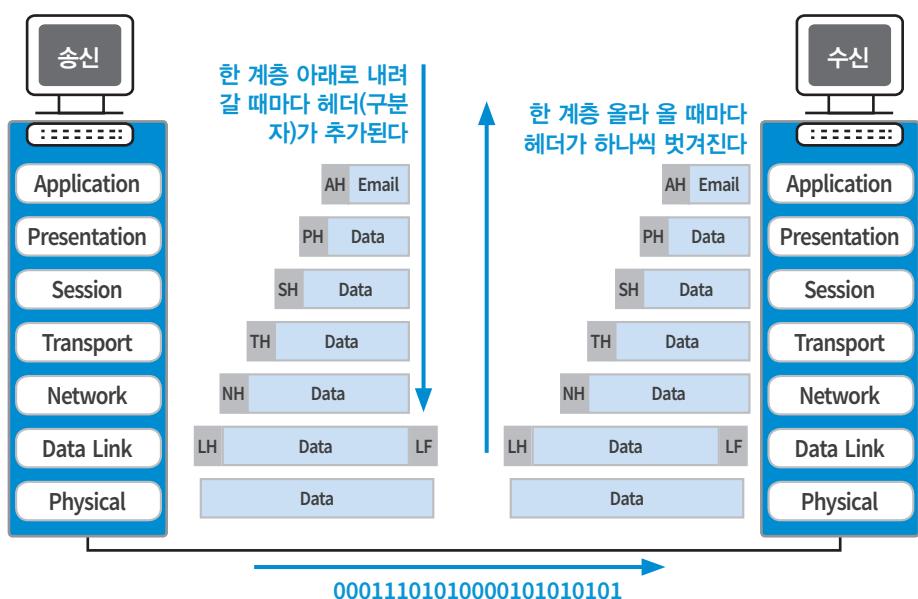


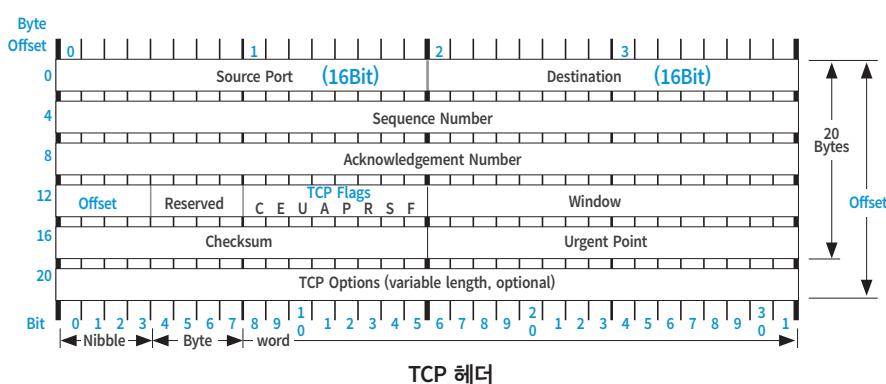
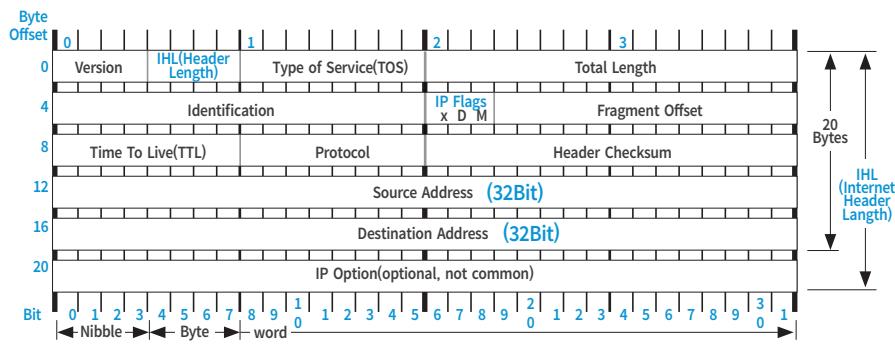


네트워크는 다양한 사용자가 다양한 접속 경로를 통해 서비스를 제공하는 시스템과 연결되어 있는 것



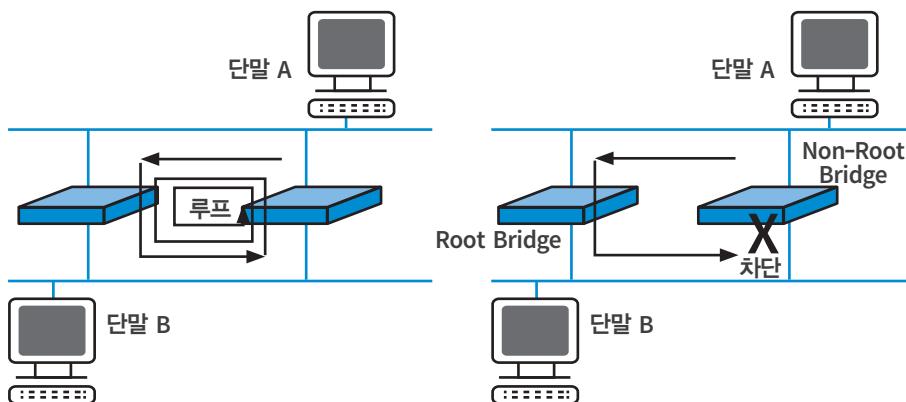
OSI 7계층과 계층별 프로토콜(단, 1계층은 전기신호 기반의 물리 계층이라 그림에서는 제외)



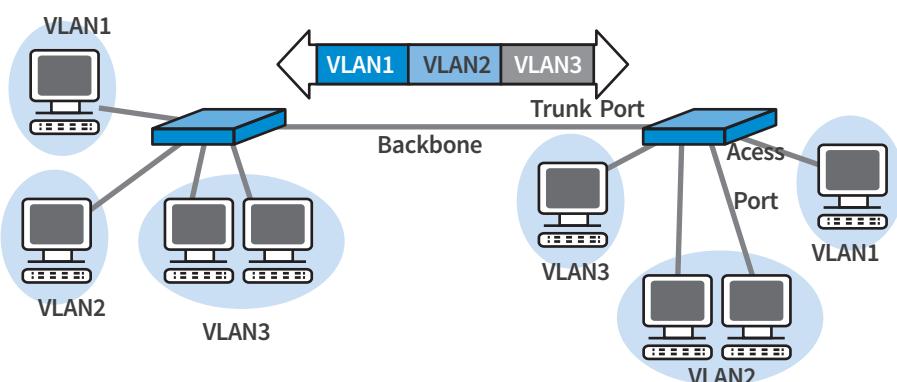
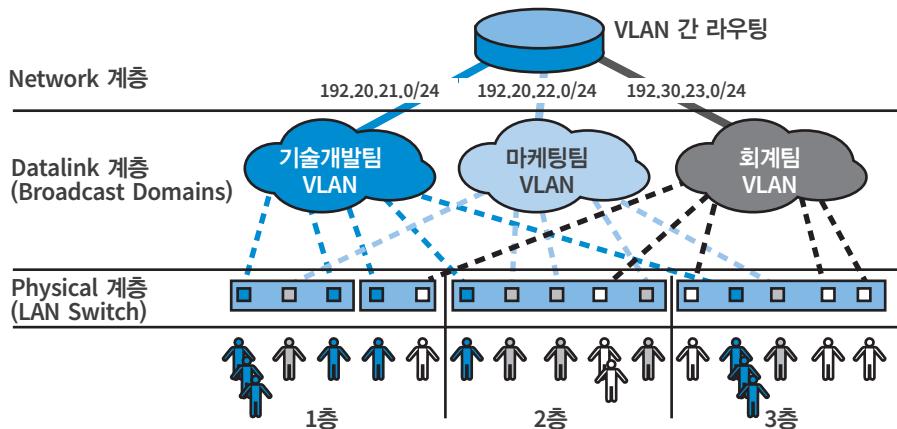
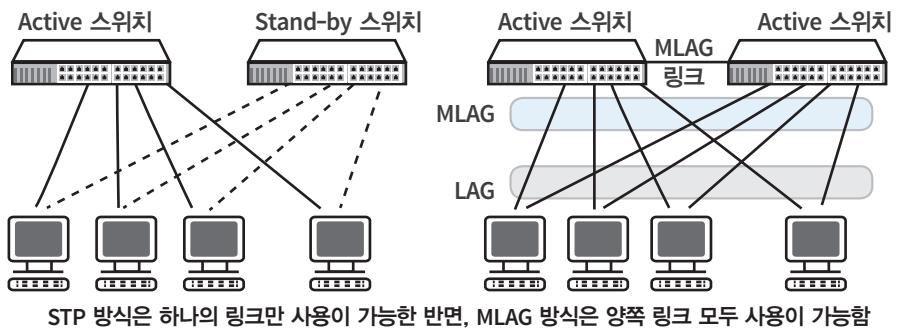


규격	전송매체	허용거리
1000BASE-CX	Shielded balanced copper cable	25m
1000BASE-KX	Copper backplane	1m
1000BASE-SX	Multi-mode fiber using 770 to 860nm wavelength	220m~550m
1000BASE-LX	Multi-mode fiber using 1,270 to 1,355nm wavelength	550m
1000BASE-LX	Single-mode fiber using 1,270 to 1,355nm wavelength	5km
1000BASE-LX10	Single-mode fiber using 1,260 to 1,360nm wavelength	10km
1000BASE-EX	Single-mode fiber using 1,310nm wavelength	~40km
1000BASE-ZX	Single-mode fiber using 1,550nm wavelength	70km
1000BASE-BX10	Single-mode fiber, single-strand: 1,480~1,500nm down/1,260~1,360nm up	10km
1000BASE-T	Twisted-pair cabling(Cat-5, Cat-5e, Cat-6, Cat-7)	100m
1000BASE-T1	single, balanced twisted pair cable	15m
1000BASE-TX	Twisted-pair cabling(Cat-6, Cat-7)	100m

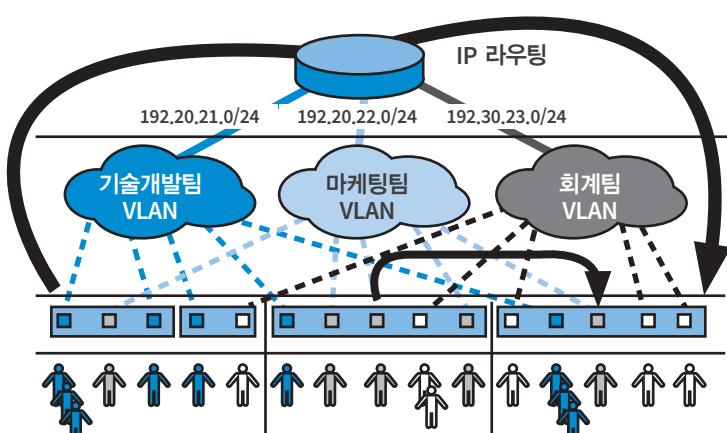
전송 규격 및 전송 매체(케이블 타입)에 따른 허용 거리



스위치 간 브로드캐스트 패킷이 순환/재생산을 방지하기 위해서
STP로 블로킹 포트를 지정해서 루프를 차단



스위치 간 VLAN 구성 시에는 Trunk 포트를 통해 VLAN 태그를 주고받으며 통신



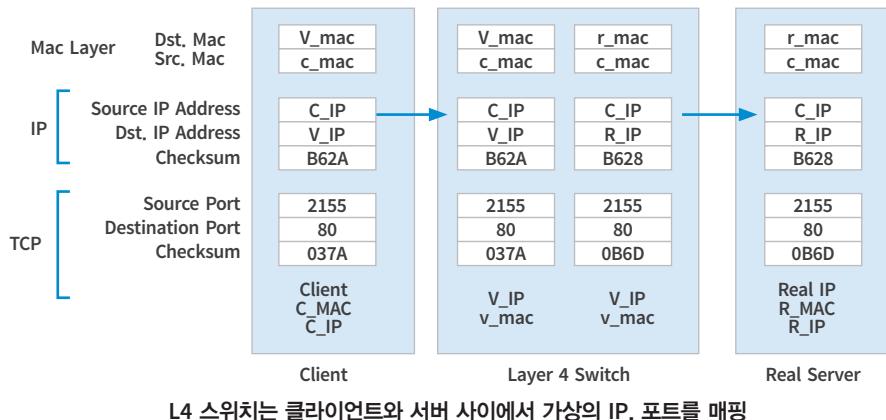
서로 다른 네트워크 대역 간 통신을 위해서는 IP 라우팅이 필요

Cisco 12000 Series Channelized Line Card
Cisco 12000 Series Dynamic Packet Transport Line Cards
Cisco 12000 Series Performance Route Processor-1
Cisco 12000 Series Routers with Cooling, Fabric, and Power Enhancements
Cisco 12000 Series SPA Interface Processor-400
Cisco 12000 Series ATM Line Cards
Cisco 12000 Series Packet over SONET/SDH (POS) Line Cards
Cisco 12000 Series TDM Line Cards
Cisco 4-Port and 8-Port OC-3c/STM-1 Packet over SONET SPA
Cisco 2-Port, 4-Port, and 8-Port OC-12c/STM-4 Packet over SONET SPA
Cisco XR 12000 and 12000 Series Gigabit Ethernet Line Cards
Cisco XR 12000 and 12000 Series Performance Route Processor-2

CISCO 12000 시리즈의 제품설명서

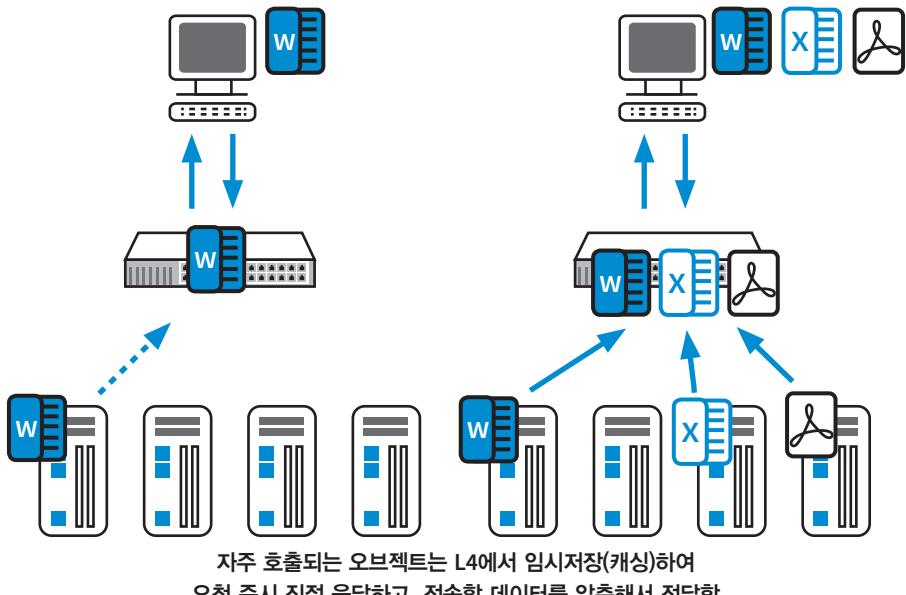
Cisco Nexus 7000 Fabric Module
Cisco Nexus 7000 F2-Series 48 포트 1 및 10기기비트 이더넷 모듈
Cisco Nexus 7000 M2-Series 6포트 40기가비트 이더넷 모듈(XL 옵션)
Cisco Nexus 7000 M2-Series 2포트 100기가비트 이더넷 모듈(XL 옵션)
Cisco Nexus 7000 M1-Series 48포트 기가비트 이더넷 모듈(XL 옵션)
Cisco Nexus 7000 M1-Series 32포트 10기가비트 이더넷 모듈(XL 옵션)
Cisco Nexus 7000 M1-Series 8포트 10기가비트 이더넷 모듈(XL 옵션)
Cisco Nexus 7000 Series Chassis
Cisco Nexus 7000 Series Environment
Cisco Nexus 7000 Series Supervisor Module

CISCO Nexus 7000 시리즈의 제품사양서

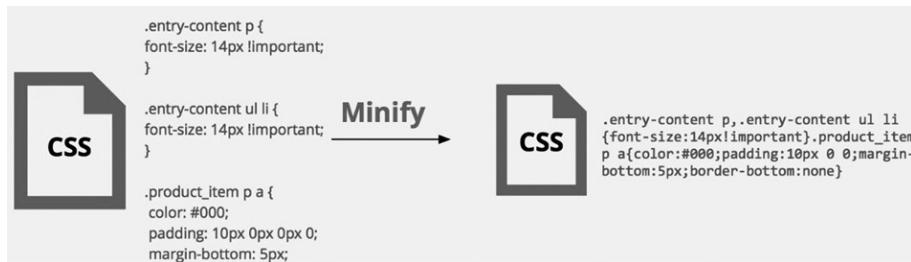


L4 스위치는 클라이언트와 서버 사이에서 가상의 IP, 포트를 매핑

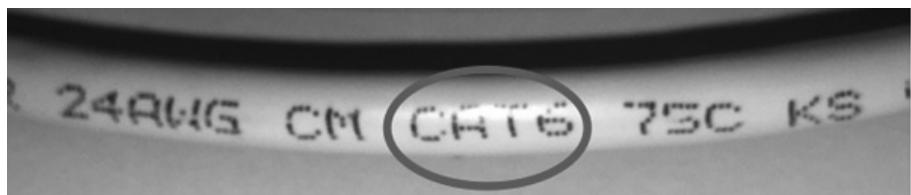
1. DNS에 서비스의 URL과 IP를 등록. 예를 들어, 인터넷 서비스라면 공인 IP를 등록 (210.111.** 형식. 보통, L4 스위치가 제공하는 IP를 사용함. http나 https 사용 시 별도 포트 번호를 쓸 필요 없음)
2. L4 스위치에 웹 서버들의 실제 IP와 서비스 데몬 포트를 등록(192.168.** / 8060)
3. L4 스위치에 서버들 간의 로드밸런싱 정책 결정 - RR, LC, RT, Hash 등



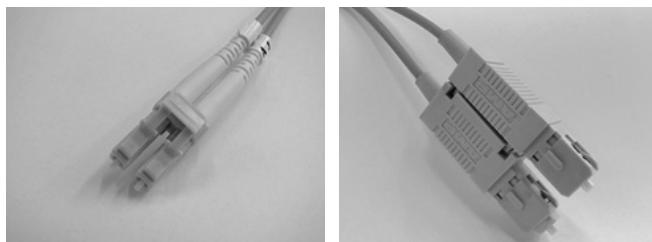
자주 호출되는 오브젝트는 L4에서 임시저장(캐싱)하여 요청 즉시 직접 응답하고, 전송할 데이터를 압축해서 전달함



코드 압축 기능에 따른 데이터 형태 변화

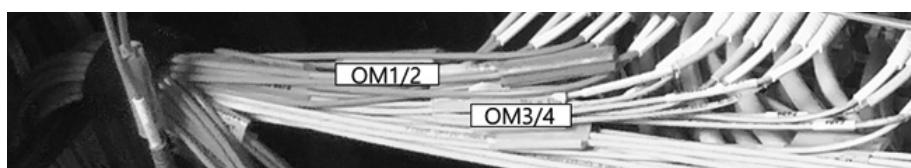


카테고리 6 UTP 케이블



광케이블 커넥터 LC 타입
(출처 <https://goo.gl/images/oi2jje>)

광케이블 커넥터 SC 타입
([출처] <https://qoo.gl/images/L5Qxsu>)



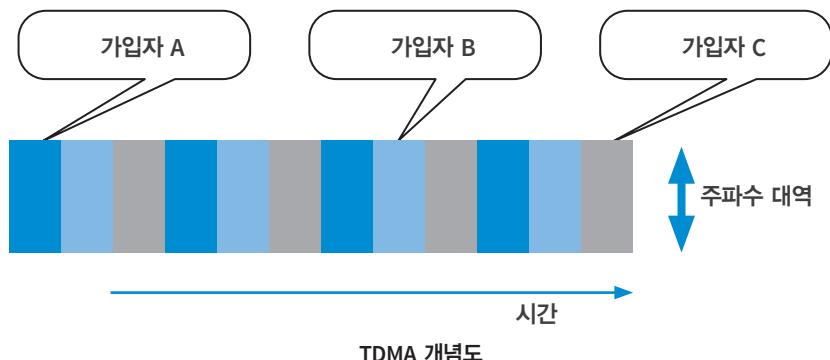
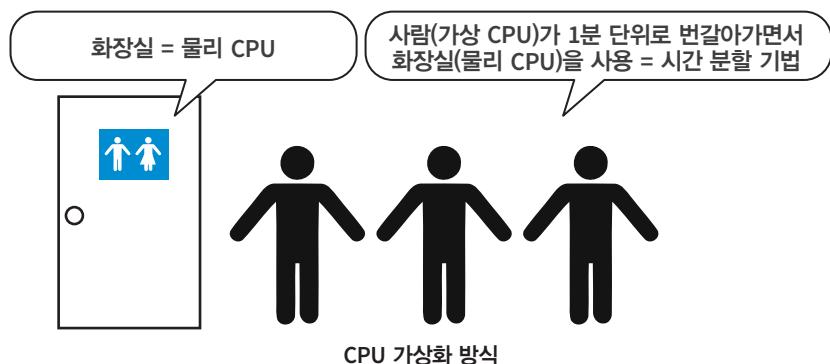
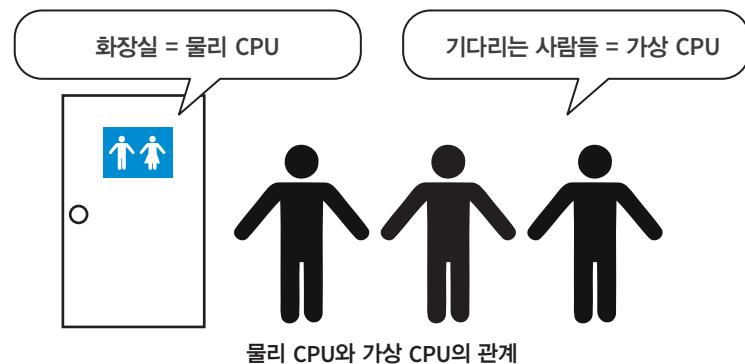
OM1/2와 OM3/4 케이블의 색깔 비교

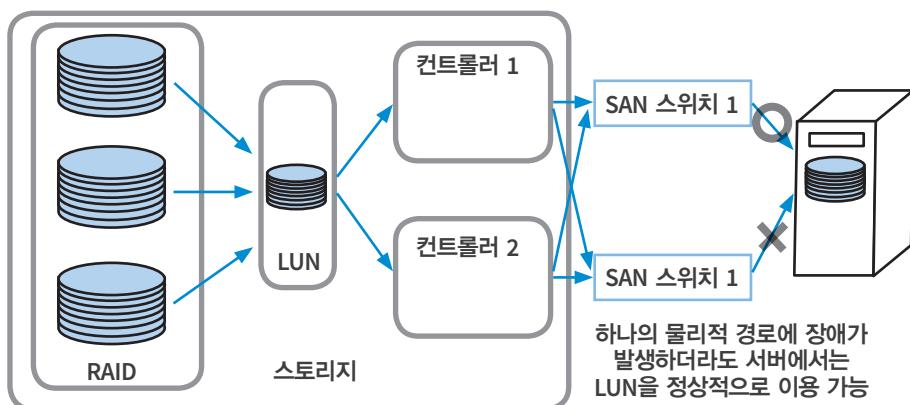
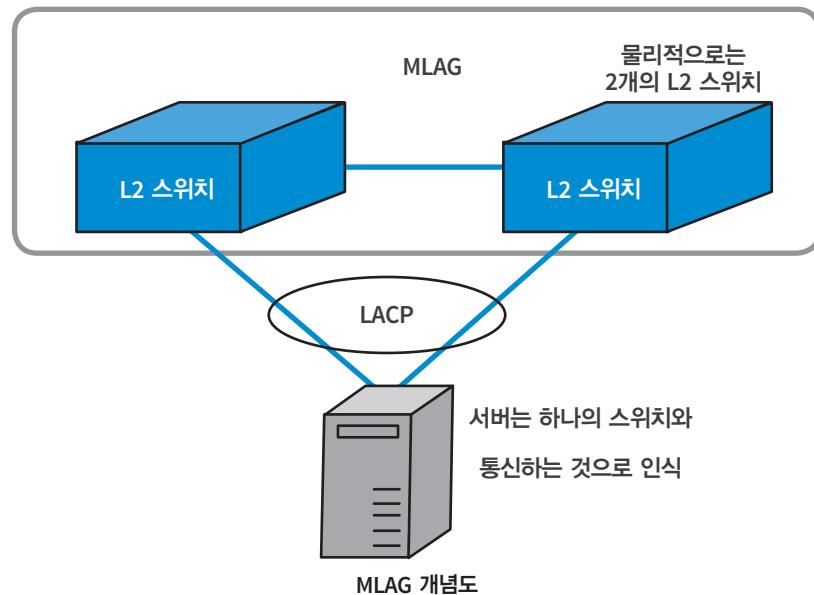
기준 제품	OM1	OM2	OM3	OM4
1Gb/s	275/550m (단파/장파)	550/550m (단파/장파)	800/550m (단파/장파)	1100/550m (단파/장파)
10Gb/s	33m	82m	300m(단파)	550m(단파)
40Gb/s	불가	불가	100m(단파)	125m(단파)

멀티 모드 케이블 종류별 성능 요구사항



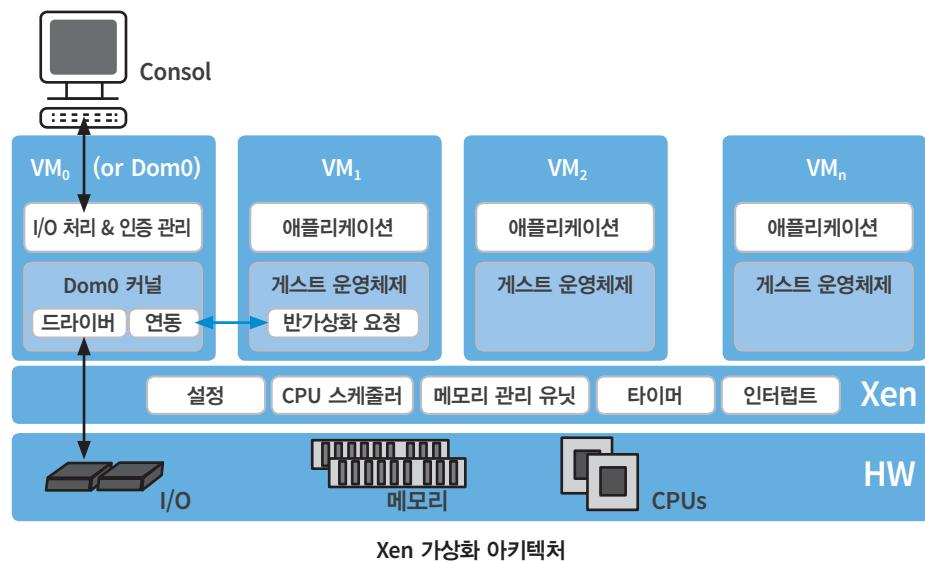
SFP(Small Form-factor Pluggable)



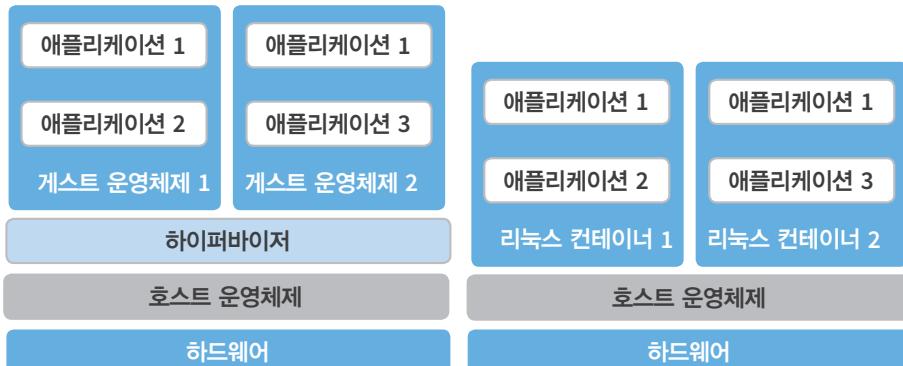


RAID와 멀티패스 방식의 스토리지 구성에서 물리적 경로 장애





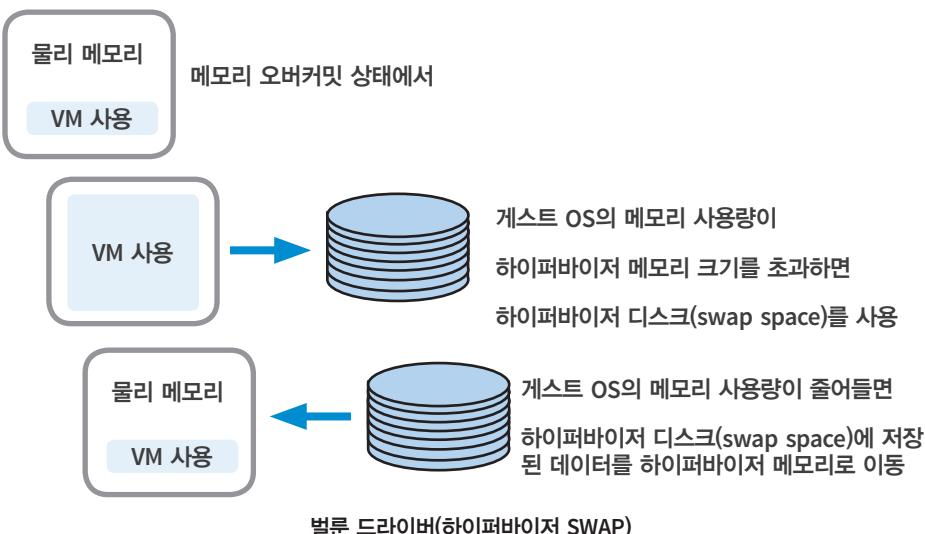
Xen 가상화 아키텍처

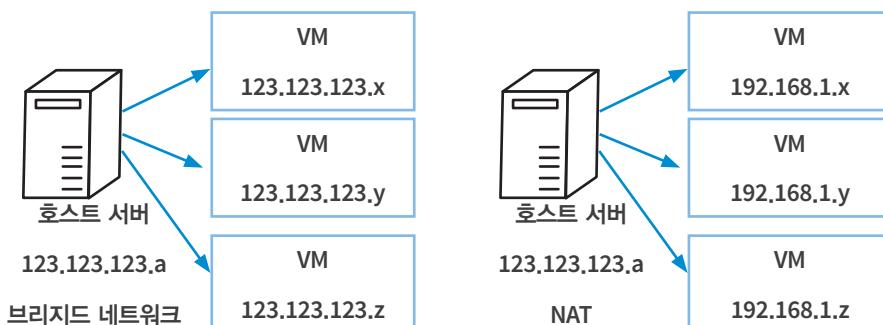
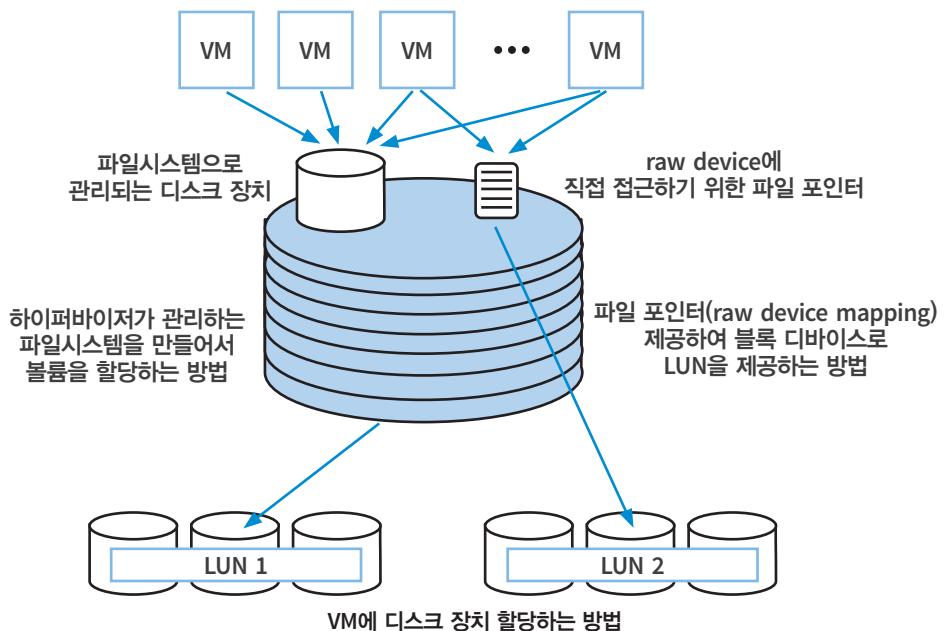


하이퍼바이저 방식인 KVM과 리눅스 컨테이너의 구조 비교

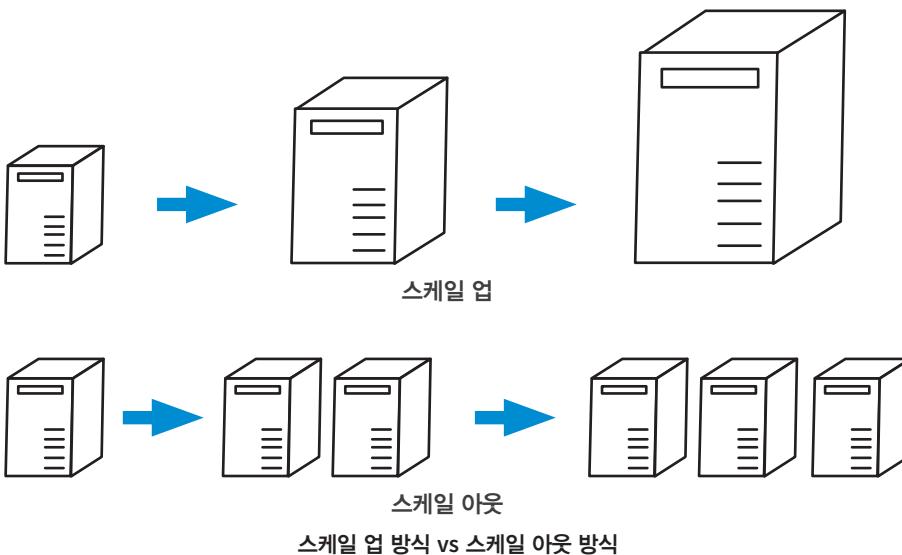
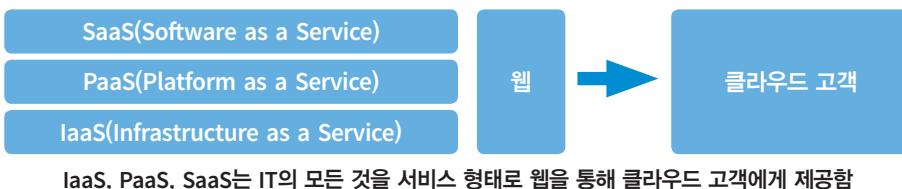
물리 서버 기준	Core 1	Core 2	Core 3	Core 4	Core 5	Core 6	Core 7	Core 8	평균
	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%
VM 전환 시 기준	Core 1	Core 2	CPU 절약 가능						평균
	100%	100%							100%

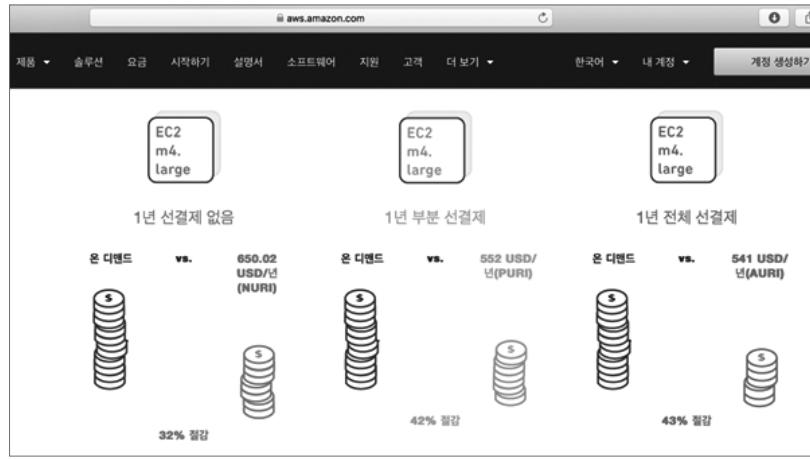
다중 스레드 프로그램 1개가 2개 코어만 100% 사용할 때 VM 전환 시의 이점





브리지드 네트워크, NAT

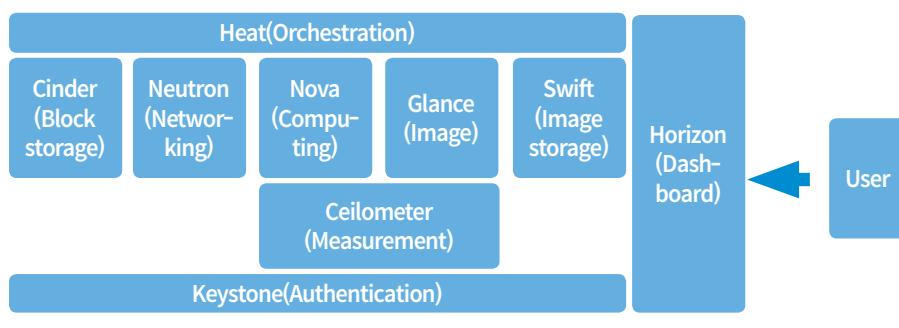




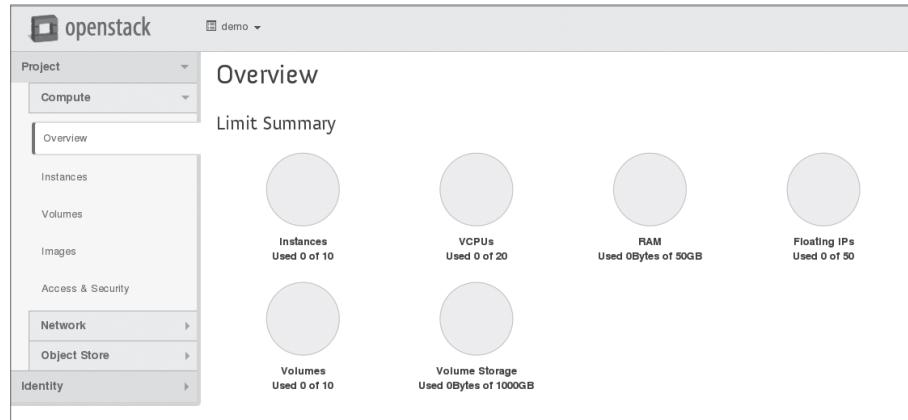
새로운 아마존 AWS 서비스 비용 부과 정책인 선결제



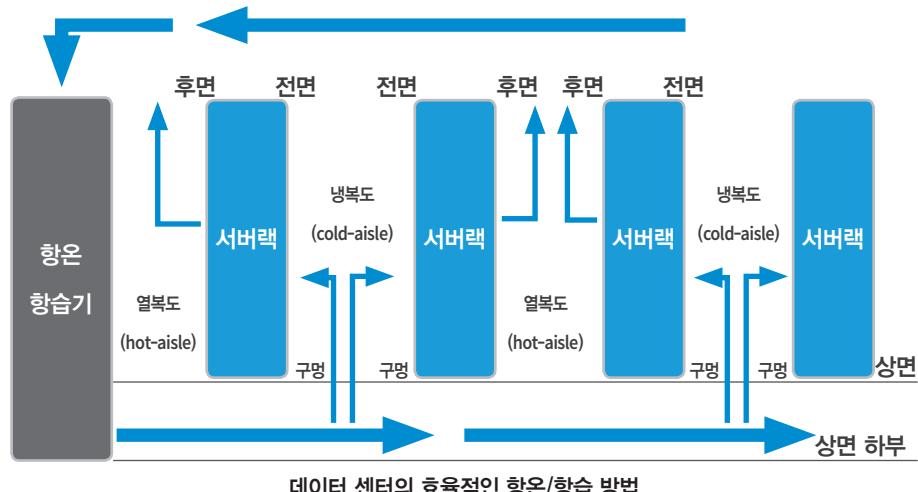
정부통합전산센터 클라우드 전환 사업 소개



오픈스택 서비스 구조



호라이즌 화면



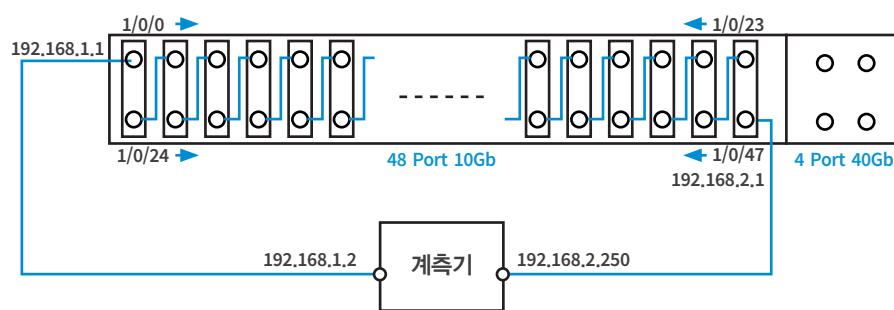
데이터 센터의 효율적인 항온/항습 방법

구분	측정 도구
CPU	Sysbench
메모리	Stream, Memory Latency Checker
디스크	IOzone, Vdbench
HBA	Vdbench
NIC	Iperf, qperf

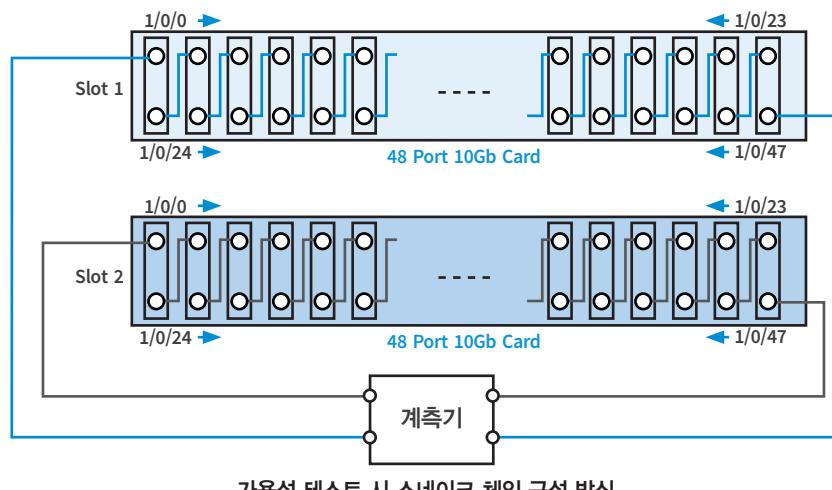
서버 성능 측정 도구



좌측: STC의 Spirent 계측기, 우측: IXIA의 BreakingPoint 계측기



단일장비의 스네이크 체인 구성 방식 예시



가용성 테스트 시 스네이크 체인 구성 방식

영역	테스트 항목	영역	테스트 항목
내구성	Aging test(72시간 Full Load)	가상화	가상화 장비 간 영향도
	비가상화 10G packet 값(%)	기능	가상화 장비별 Configuration Mgmt 분리
	비가상화 40G packet 값(%)		Loop Free 가상화 기능(MLAG, VPC 등)
성능	Switching Fabric 이중화		이중화 장비 Cold 부팅 테스트
	가상화 10/40G packet loss 값(%) : (가상화 2개 생성)	가용성	I/O 모듈 탈착/장착
	가상화 10/40G packet loss 값(%) : (가상화 3개 생성)		전원부/제어부 이중화
	가상화 10/40G packet loss 값(%) : (가상화 4개 생성)	운영상	운영 중 OS 업그레이드 기능
	가상화 10/40G packet loss 값(%) : (가상화 5개 생성)	필요	CPU 과부하 방지 기능
	가상화 10/40G packet loss 값(%) : (가상화 6개 생성)	기능	RADIUS, TACACS+ 인증, 권한 기능

L2, 백본 스위치 도입 시 일반적으로 수행하는 테스트 시나리오 샘플

구분	테스트 항목	
기본 성능	Throughput(Gbps)	20Gbps 이상
	Layer 4CPS	500,000Cps 이상
	Max Concurrent Connection	10,000,000 이상

L4 스위치의 기본 성능 테스트 항목 예시(서비스 사용자 수나 특성에 맞게 기준은 조정 필요)

구분	테스트 항목	
웹 가속 기능	Compression Throughput	5Gbps 이상
	Gzip/deflate 압축, 이미지 최적화	
	CSS 축소, 자바스크립트 축소(minify)	
	Http 2.0 Gateway 기능	

L7 스위치의 웹 가속 기능 테스트 항목(트래픽 양과 시스템 환경에 맞게 조정 필요)

구분	테스트 항목	
SSL 가속 기능	SSL TPS(2048keys)	12,000TPS 이상
	SSL Throughput(2048keys)	8Gbps 이상
	SSL 가속기 지원 방식(H/W 기반, S/W 기반)	
	SSL Offload 지원, Client IP Transparent mode 지원	
	암호체계-전자 서명키 2,048key, 해쉬 알고리즘 SHA-256(SHA2 지원)	
	TLS v1.0, 1.1, 1.2 지원	

L7 스위치의 SSL 가속 기능 테스트 트래픽 양과 시스템 환경에 맞게 조정 필요)

구분	요구 조건		
성능	Firewall throughput(UDP 1518 기준)	40Gbps 이상	
	MCC(Maximum Concurrent Connection)	5,000,000 이상	
	CPS(Connetcction per Second)	80,000 이상	
가상화 기능	가상화 방화벽 생성(2개 이상)		
	가상화 방화벽 장애 시 타 가상화 방화벽에 영향 없어야 함		
	가상화 방화벽별 Configuration/Management 분리 기능 지원		
기용성	장비 및 주요 부품에 대한 Failover(High Availability/이중화) 구성		
	운영 중 OS 업그레이드 기능 지원(업그레이드 시 서비스 영향 없어야 함)		
	LACP 및 Link Fail Monitoring 기능 지원		
관리 기능	CPU/Memory/Session/traffic 모니터링, TCPDUMP 지원		

방화벽 BMT 시 주요 점검 항목들(업무의 특성이나 용도에 맞게 항목과 수치를 조정해야 함)

Top 10 Storage Performance Council						
Rank, Performance (SPC-1 IOPS)	Test Sponsor	SPC-1 Submission Identifier - Tested Storage Product (TSP)	SPC-1, SPC-1/E, SPC-1C Version	Peer Review Status Storage Device Category (all listed Results are Active)	Documentation, Submission Date, and Revision Status	
#1 5,120,098.98	DataCore Software Corporation 	A00179 DataCore Parallel Server (Dual Node, Fibre Channel SAN)	1.14	Accepted: 12 August 2016 HDD and SSD storage devices	Executive Summary Full Disclosure Report Submitted: 15 June 2016	No Revisions
#2 3,010,007.37	Huawei Technologies Co., Ltd. 	A00163 OceanStor 18800 V3	1.14	Accepted: 13 January 2016 SSD storage devices	Executive Summary Full Disclosure Report Submitted: 14 November 2015	No Revisions
#3 2,400,059.26	NetApp, Inc. 	A02002 NetApp AFF A700s	1.14	Accepted: 30 January 2017 SSD storage devices	Executive Summary Full Disclosure Report Submitted: 30 January 2017	No Revisions
#4 2,004,941.89	Hewlett Packard Enterprise 	A00162 HP X9P7 Storage	1.14	Accepted: 25 October 2015 SSD storage devices	Executive Summary Full Disclosure Report Submitted: 26 August 2015	No Revisions
#5 2,004,941.89	Hitachi Data Systems Corporation 	A00153 Hitachi Virtual Storage Platform G1000 (with Hitachi Accelerated Flash)	1.14	Accepted: 20 April 2015 SSD storage devices	Executive Summary Full Disclosure Report Submitted: 19 February 2015	No Revisions

SPC(Storage Performance Council): 성능(IOPS) 순위 화면



구분	시나리오	평가 기준
평사시 부하 수준 테스트	<ul style="list-style-type: none"> IOPS: 35,000 Read:Write=60:40 (8KB: 60%, 16KB:20%) Sequential I/O (64KB:10%, 128KB:10%) 	<ul style="list-style-type: none"> Pass/Fail 응답 시간 - read, write 각 6ms 이하 Controller 사용율, DISK Busy 률 - 60% 이하
최대 부하 테스트	<ul style="list-style-type: none"> IOPS: MAX(최대) Read:Write=60:40 Random I/O (8KB: 60%, 16KB:20%) Sequential I/O (64KB:10%, 128KB:10%) 	<ul style="list-style-type: none"> 테스트 결과 분석에 의한 상대평가 인정적인 응답 시간으로 최고 수준의 IOPS가 확보되어야 함 성능 향상 필요시 비용 투입이 최소화되어야 함

스토리지 BMT 시나리오 및 평가 기준 예제

BMT 도구	OS 플랫폼	I/O 패턴	선정
BMT 환경	리눅스	복합	
Vdbench	리눅스, 유닉스, 윈도우	복합	V
IOzone	리눅스, 유닉스	단일	
Iometer	윈도우(매니저)	복합	

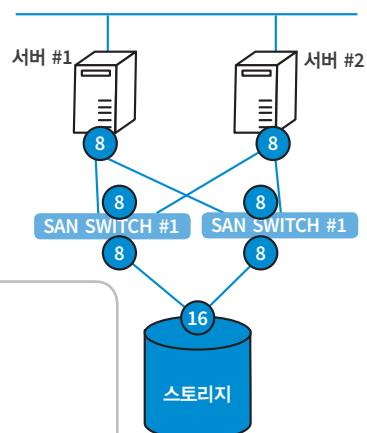
BMT 도구 선정 결과

구분	설명	구분	설명
I/O Rate	IOPS, 초당 I/O 리퀘스트 수	write resp	write response time(latency) 평균
bytes I/O	Interval 시간 내 모든 I/O block size의 평균	resp max	response time(latency) 표준편차가 클수록 품질 저하
read pct	read : write 중 read 비율	resp stddev	disk queue depth 합의 평균
resp time	response time(latency) 평균	cpu%sys+usr	System과 user의 cpu 사용률의 평균
read resp	read response time(latency) 평균	cpu%sys	System의 cpu 사용률의 평균

Vdbench 사용 시 얻을 수 있는 성능 지표

스토리지 성능 측정에 최적화되고 공정한 환경 구성

1. 충분한 서버 및 채널 수 확보
2. 서버 캐시는 사용하지 않도록 설정
3. 서버별로 같은 OS 및 Vdbench 버전 설치
4. LV(혹은 LUN) 사이즈의 합은 스토리지 캐시 3배 이상
5. LV(혹은 LUN) 초기화(전체 1회 이상 쓰기) 필수

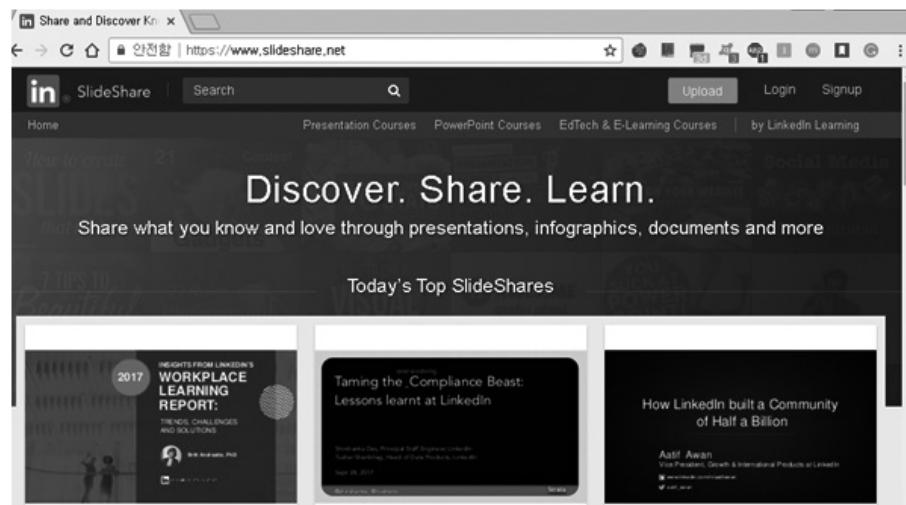


1. 서버
 - 1) 노드 구성: 노드당 8Gb' 4채널 이상, RHEL 7.1
 - 2) VG 구성: VG 구성은 LUN * 4 이상, Stripe size 1MB
 - 3) LV 구성: 10GB * 150개 이상
 2. 스토리지
 - 1) LUN은 200GB 이상
 - 2) 스냅샷 별도 pool 할당 필요시 전체 용량의 20%로 구성
 3. vdbench
 - 1) 버전: 5.04.04
 - 2) 원본과 스냅샷본 각각에 대한 Vdbench 수행 서버를 분리

BMT 수행 환경 구성도

대분류	중분류	정의
DB 기획 및 컨설팅	DB 컨설팅	DB를 생성, 변경, 운영하는 컨설팅 직무 (아키텍처 컨설팅, 보안 컨설팅, 튜닝/진단 컨설팅 등)
	DB 활용 컨설팅	DB를 활용한 2차 비즈니스에 대한 컨설팅 직무 (데이터 품질 관리, 데이터마이팅 등)
DB 운영 및 관리	DB 솔루션 개발	DB를 관리, 운영하기 위한 순수 DB 개발 직무 (DBMS 개발, DB 솔루션 개발, SQL 및 PL/SQL 개발)
	DB 응용 개발	DB를 활용한 응용 DB 개발 직무 (DB 설계, DB 표준화, DB 이행, DB 기반 앱 개발 등)
DB 운영 및 관리	DB 운영 관리	DB의 품질을 관리하는 업무 (DBA, DB 보안 관리, 표준/설계 유지 관리 등)
	SB 품질 관리	DB의 품질을 관리하는 업무 (품질 관리 정책 수립, 품질 관리 수행, 품질 측정/평가 등)
	DB 성능 관리	DB의 성능을 유지 및 향상하는 직무 (DB 운영 상태 관리, DB 성능 모니터링)
DB 관련 기술 영업 및 마케팅		DB 산업 관련 영업 활동 및 마케팅

한국 데이터베이스 진흥원의 ‘데이터베이스산업 시장분석보고서에 정의된 데이터베이스 직무 구분



링크드인에서 제공하는 슬라이드쉐어 사이트. IT 인프라에 대한 양질의 자료들이 많음