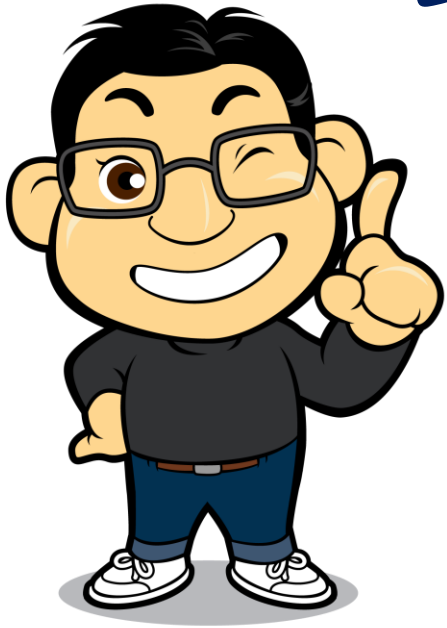


오픈 소스로 완성하는 데이터센터용 ARM 서버 이야기



2018.10.18.

엑세스랩(주), 유 명 환



발표자 소개

유 명 환



- 현재, 엑세스랩(주) 대표
- 현재, 한양대학교 ERICA 겸임교수
- 현재, 오픈스택 한국 커뮤니티 네트워크 분과장
- 현재, 서울시 구로구 스마트도시 기술정책위원
- (舊) 정부통합전산센터 클라우드 기술위원
- (舊) 미래부 SW마에스트로 멘토
- (舊) 네이버 D2 Startup Factory 기술 파트너
- 2005 : 창업



발표자 소개

V-Raptor

Velociraptor

100% 순수 국산 기술로 개발된
국내 최초의 데이터센터용 저전력 ARM 서버

저전력 고성능 데이터센터용 ARM 서버

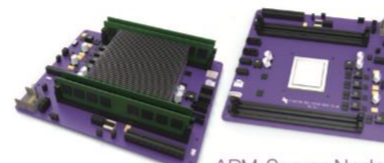
- ▶ 서버 최초 10나노 공정의 64비트 2.6GHz 48코어(리얼 코어) 기반의 고성능 ARM 서버 칩 적용 ※ 소모전력 대비 CPU 성능 : 동급 인텔 x86 서버 대비 최소 30% 이상 높은 성능
- ▶ 최대 250W 이하의 소모전력으로도 동작 가능한 저전력 ARM 서버 개발 예) 애플 맥북 프로 200 ~ 250W
- ▶ 공기순환 구조에 최적화 된 서버 케이스 및 서버 내부 부품 자체 개발



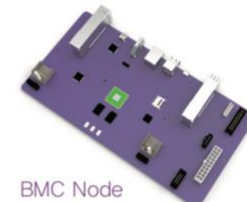
ARM Server SoC



Server Chassis



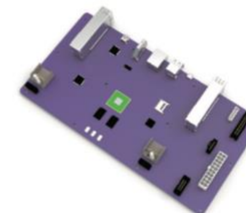
ARM Server Node



BMC Node

독립형 BMC 모듈

- ▶ 서버를 원격 관리하기 위해 필요한 BMC 솔루션 자체 개발 : H/W, S/W
- ▶ 별도의 프로그램 설치 없이 웹 브라우저만으로 서버 콘솔 작업 가능

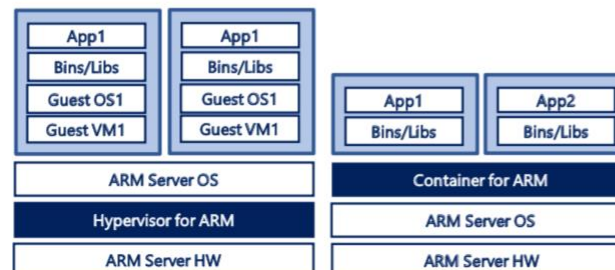


BMC Hardware



BMC Software

ARM 서버 전용 가상화 솔루션



- ▶ 멀티 코어 성능에 최적화시킨 ARM 서버 전용 가상화 솔루션 개발
- ▶ 네이티브 가상화를 위한 Type 1 하이퍼바이저와 클라우드 가상 컨테이너 서비스를 위한 컨테이너 엔진을 개발



목차

- ✓ 키워드 <1> : 오픈 소스
- ✓ 키워드 <2> : 데이터센터
- ✓ 키워드 <3> : ARM 서버
- ✓ 키워드 <4> : 우리의 ARM 서버 이야기

키워드 <1> : 오픈 소스



오픈 소스, 장점과 단점

장점

- 이용에 비용이 들지 않거나 적다.
- 원하는 대로 변형 가능
- 보안 취약점이 쉽게 발견된다.
- 그러나 오픈소스가 보안 측면에서 더 우수하다는 것을 의미하지는 않는다.
- 누구나 버그를 고칠 수 있다.
- 특정 벤더에 의존하지 않아도 된다.

〈위키백과〉

단점

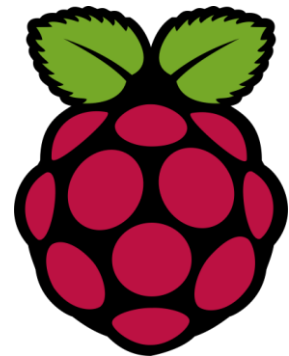
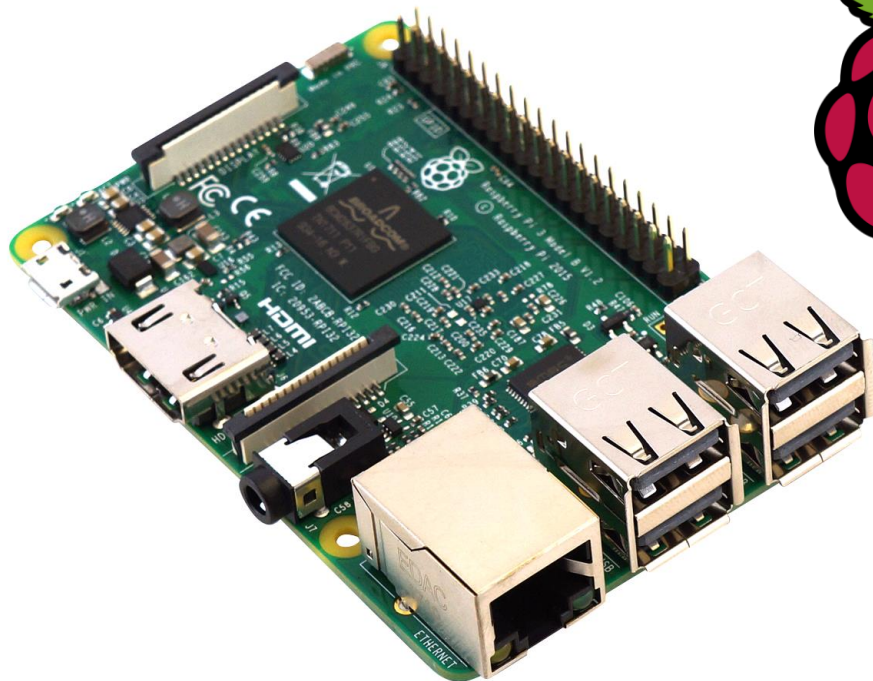
- 비숙련 사용자들은 사용이 어렵다.
- 이미 표준적으로 사용되는 소프트웨어가 있는 경우 호환성 문제가 발생
- 고객지원이 불리



장점과 단점을 해결할 수 있다면
“좋아요”

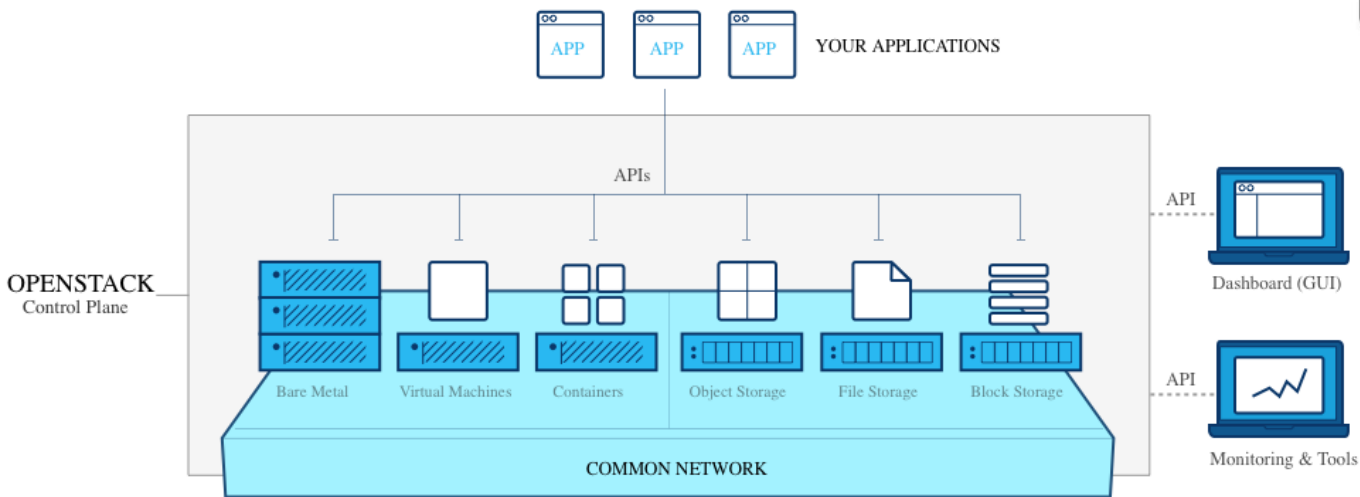


오픈 소스 하드웨어





오픈 소스 클라우드 컴퓨팅, 데이터센터



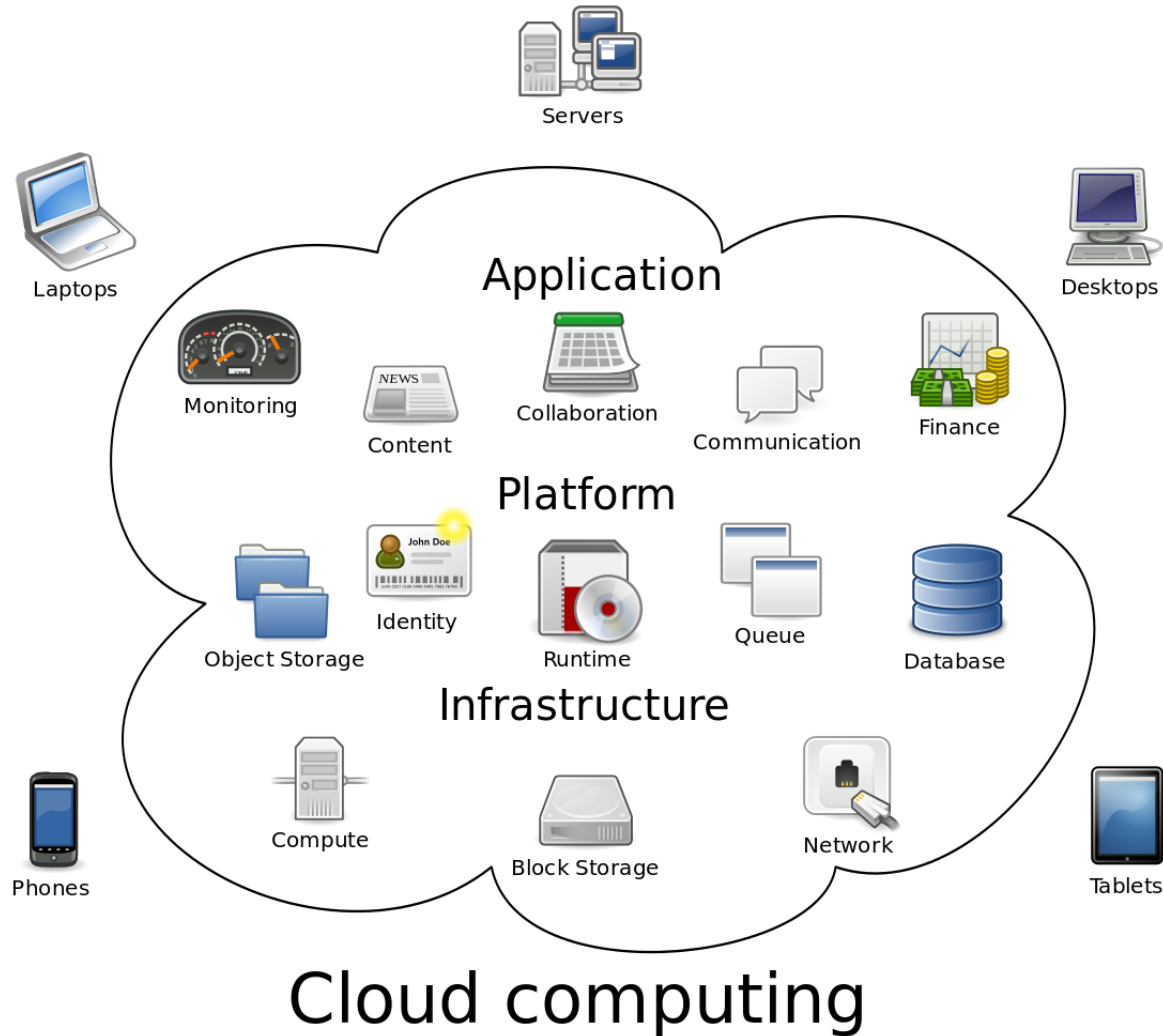
OPEN
Compute Project



키워드 <2> : 데이터센터



클라우드 컴퓨팅



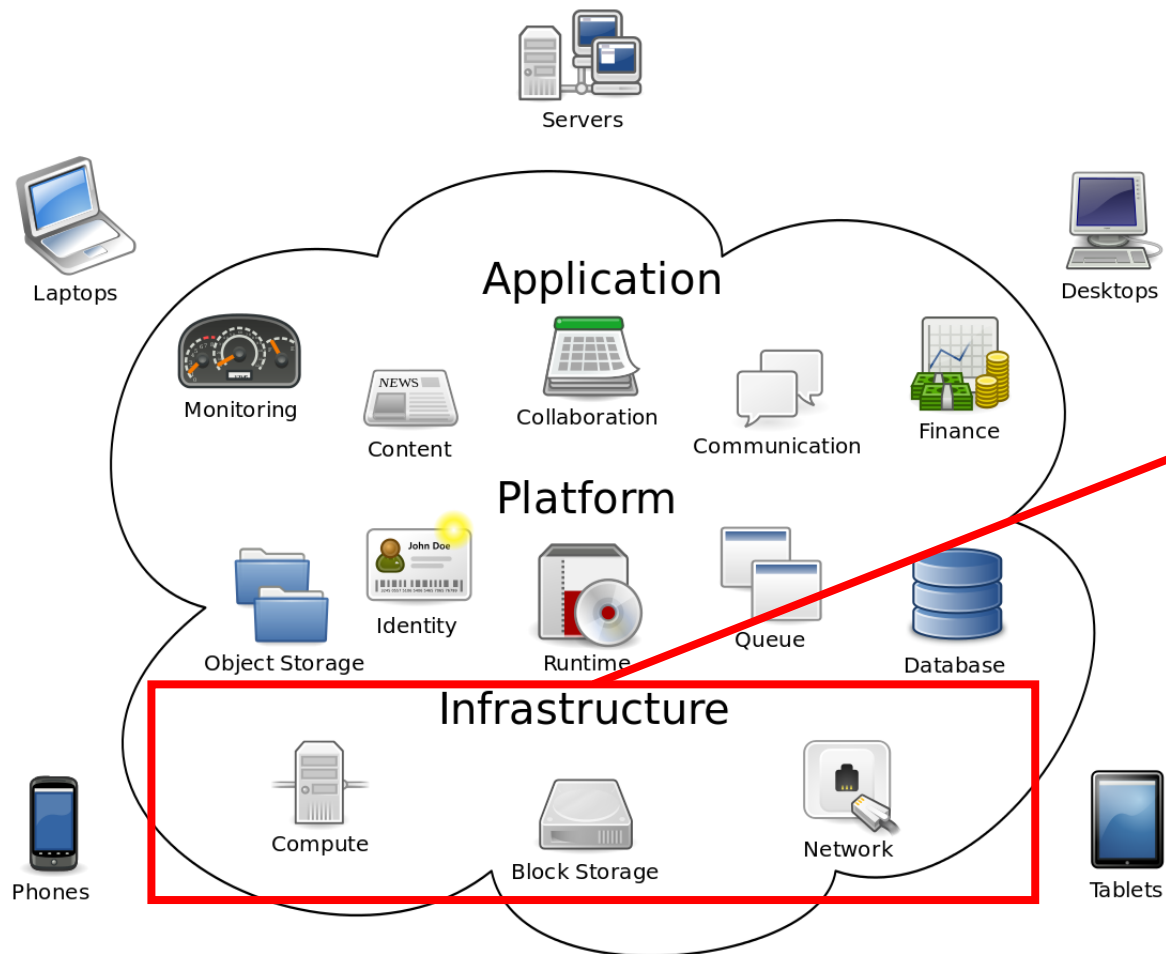
클라우드 컴퓨팅

인터넷 기반 컴퓨팅의 일종으로 정보를 자신의 컴퓨터가 아닌 인터넷에 연결된 다른 컴퓨터로 처리하는 기술

〈출처 : 위키백과〉



클라우드 컴퓨팅 하드웨어 인프라

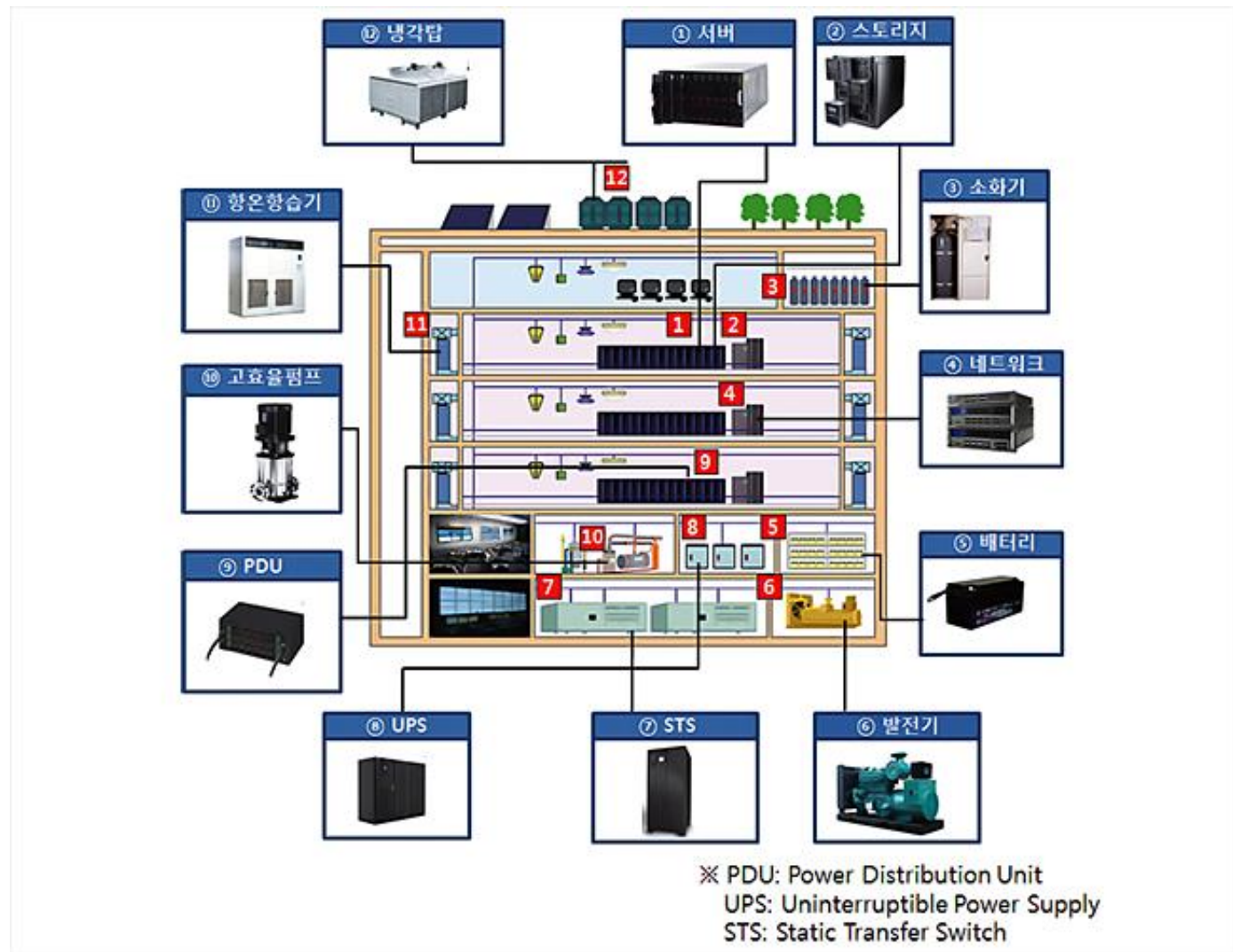


클라우드 컴퓨팅 하드웨어 인프라
: 데이터센터

Cloud computing



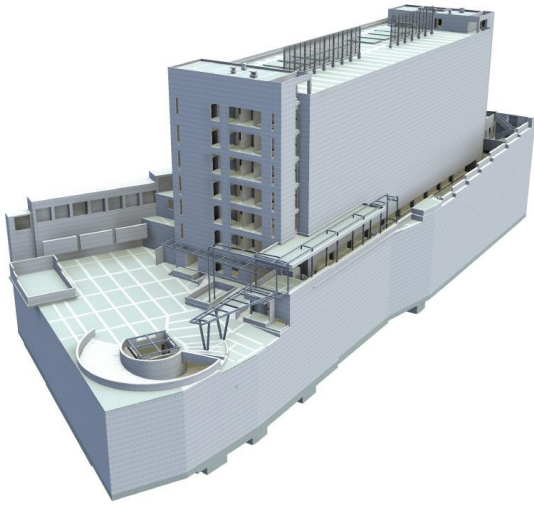
데이터센터



※ 이미지 출처 : 한국전자통신연구원(ETRI)



데이터센터 주요 구성 요소



데이터센터 (건물)



서버 랙



서버 (하드웨어)

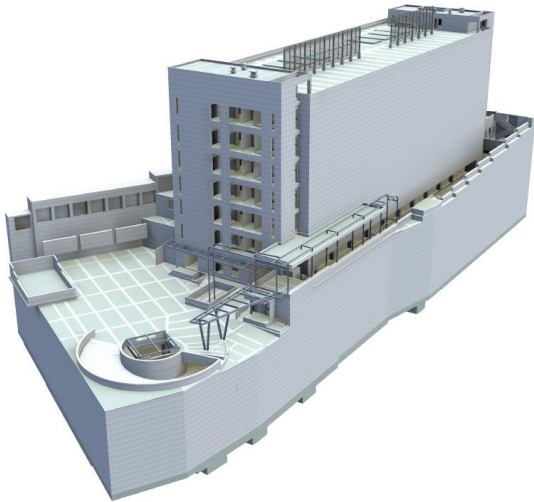


데이터센터의 오픈 소스, OCP



OPEN
Compute Project

페이스북의 데이터센터 오픈 소스 프로젝트
= Facility Platform



데이터센터 (건물)



서버 랙



서버 (하드웨어)



데이터센터의 오픈 소스, OCP



Data Center Facility

The Datacenter Facility Project maximizes mechanical performance and thermal and electrical efficiency.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

Hardware Management

The Hardware Management Project incorporates a set of existing tools and best practices for remote machine management.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

High Performance Computing (HPC)

The HPC Project is focused on developing a fully open, heterogeneous computing, networking and fabric platform optimized for a multi-node processor.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

Networking

The Open Computer Networking Project aims to facilitate the development of network hardware and software - together with trusted project validation and testing.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

Open System Firmware (Incubation)

The Open System Firmware Project aims to create and deploy, at scale, an open source hardware platform initialization and OS load firmware optimized for web-scale cloud hardware.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

Rack & Power

The focus of the Rack & Power Project Group is on rack standards, integrating into the datacenter infrastructure.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

Security (Incubation)

The Security Project creates designs and specifications to enable software security for all IT gear through collaboration with the wider Open Compute community.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

Server

The OCP Server Project provides standardized server system specifications for scale computing.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

Storage

The Storage Project scope is on chassis and sleds, components and peripherals, networked enabled storage and compatibility solutions.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)

Telco

The OCP Telco Project enlists the telecom industry and suppliers who are seeking to use datacenter infrastructure to deliver IT services.

[Subscribe](#)
[Wiki](#)

[Meeting Calendar](#)
[Charter](#)



여기서 잠깐! 4차 산업혁명 (마법의 키워드)

4차 산업혁명이란 무엇인가?

파괴적 기술과
역사적 산업혁명의 전개



※ 출처 : 산업통상자원부, “4차 산업혁명, 코리아 루트를 찾아라!”



4차 산업혁명 요소 기술

빅데이터 (Big Data Statistical Analysis)

4차 산업혁명은 한마디로 컴퓨터를 기반으로 하는 생산 방식 혁신

인공지능을 중심으로 한 소프트웨어와 방대한 데이터를 처리하는 빅데이터 기술, 최신 로봇 기술이 합쳐져 근로 형태가 혁신적으로 변화하는 것
그러므로, 많은 양의 “데이터”가 기본.

인공지능 (Artificial Intelligence, AI)

로봇 공학 (Robot Engineering)

양자 암호 (Quantum Cryptography)

양자 난수를 모든 IT 기기에 적용할 수 있다면 해킹 불가능한 암호 체계 구현 가능

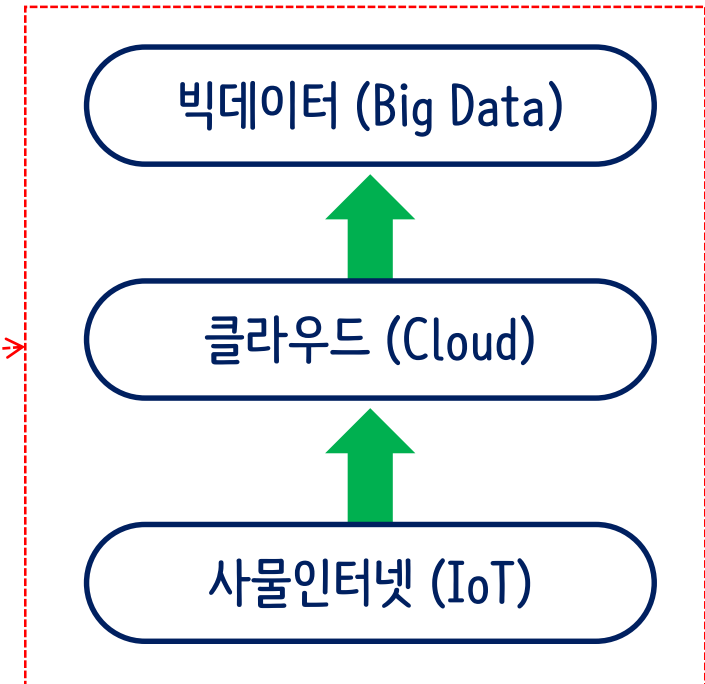
사물인터넷 (Internet of Things, IoT)

무인 운송 수단 (자율 주행)

3D 프린팅

나노 기술(NT)을 통해 새로운 물질과 기계를 만들 수 있어 생산성 향상에 기여 가능

〈출처 : 위키백과〉



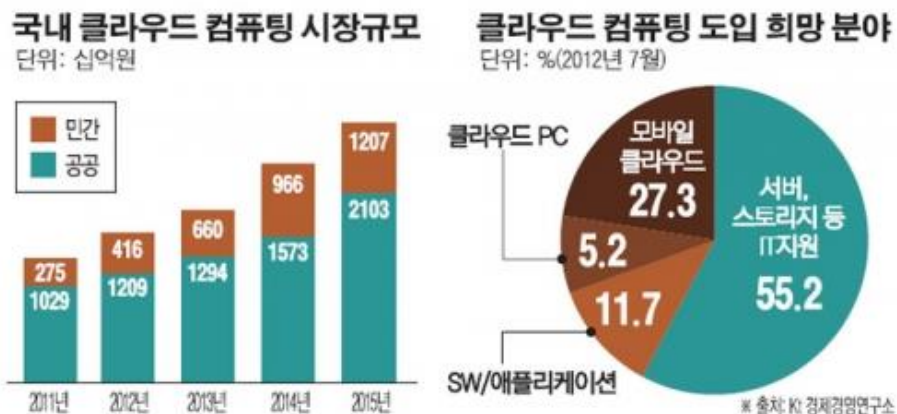


국내 데이터센터 투자 확대

● 클라우드 및 인공지능 등 데이터 센터 수요가 폭증하며 다양한 투자 진행 : 연간 약 1조원 규모

- ✓ 네이버 : 춘천 데이터센터 더해서, '네이버 클라우드 플랫폼' 인프라를 위한 데이터센터 구축 위해 용인에 4800억 투자
- ✓ LG유플러스 : MS Azure(애저) 클라우드 유치 후 평촌 메가 센터 IDC 증축 중
- ✓ KT-웹케시 : 목동에 '금융 전용 데이터센터' 오픈, 원호 및 동작 부근 부지 타당성 검토 중
- ✓ MS : 부산시 강서구 미음산단 및 국제산업물류단지 일대 54,000평을 1084억원에 매입

국내 클라우드 시장 규모 및 도입 희망 분야 (2012)



국내 150여개 데이터센터, 연간 1조원 신규 투자



(국내 최대 규모의 KT 목동 ICC와 네이버 데이터센터 각 모습)



데이터센터의 이슈, 운영비 증가

방송통신정책연구 15-진흥-003

데이터센터 산업 육성을 위한 기반조성 연구 · 조사

A foundation research for the data center industry
development

2015. 10

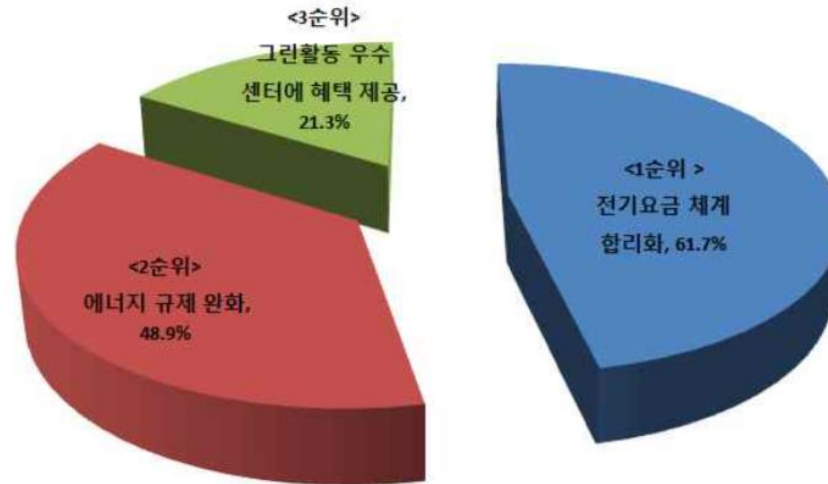
연구기관 : 한국IT서비스산업협회



8. 정부 정책 건의사항

- (지원정책 우선순위) 국내 데이터센터 산업의 육성 및 발전을 위해 가장 시급하게 추진되어야 할 정부의 지원 정책 우선순위로는 1순위로 61.7%가 데이터센터에 적용되는 전기요금체계 합리화를, 2순위로 48.9%가 에너지 규제 완화를, 3순위가 21.3%로 그린활동 우수 데이터센터에 대한 혜택 제공을 원한다고 응답함

[그림 3-3] 데이터센터 업계의 지원정책 우선 순위





높은 전기 소모로 인한 데이터센터 운영비 부담 증가

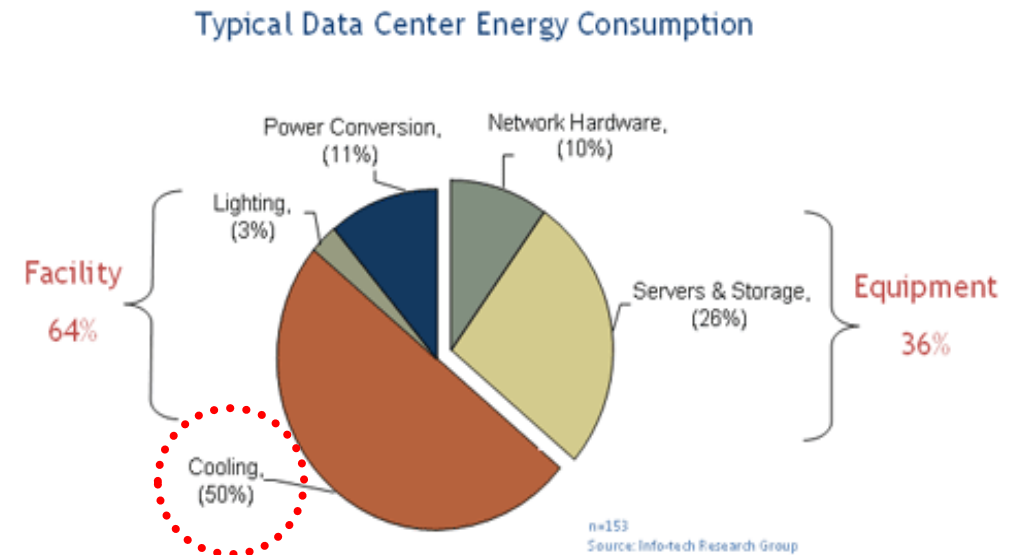
- 월 평균 10억원 정도의 높은 전기세는 데이터 센터 운영의 가장 중요한 이슈
- 데이터센터가 소모하는 전력의 50%가 서버 발열 냉각(Cooling) 에 사용
 - ✓ 현재 시장을 독점하고 있는 인텔 서버는 소모 전력이 높을 뿐만 아니라 그에 따른 발열량이 높아 냉각 비용도 높음
- 국내는 ‘지식서비스 특례 할인’ 폐지 후 전기세 인상으로 데이터센터 운영비 가중

네이버, 데이터 센터(춘천) 운영 개요



- 서버 12만대 운영
- 1년 전력사용량 5271만 kwh
- 운영비의 1/3 전기세
- 전기세의 50% 이상이 발열에 대한 냉각 (Cooling) 에 사용
- 클라우드 컴퓨팅 활성화로 데이터센터 전력 사용량 연평균 40%이상 상승

소모전력의 50% 가 냉각에 사용



ARM 서버



ARM 서버

V-Raptor

Velociraptor

100% 순수 국산 기술로 개발된
국내 최초의 데이터센터용 저전력 ARM 서버

저전력 고성능 데이터센터용 ARM 서버

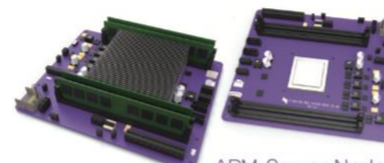
- ▶ 서버 최초 10나노 공정의 64비트 2.6GHz 48코어(리얼 코어) 기반의 고성능 ARM 서버 칩 적용 ※ 소모전력 대비 CPU 성능 : 동급 인텔 x86 서버 대비 최소 30% 이상 높은 성능
- ▶ 최대 250W 이하의 소모전력으로도 동작 가능한 저전력 ARM 서버 개발 예) 애플 맥북 프로 200 ~ 250W
- ▶ 공기순환 구조에 최적화 된 서버 케이스 및 서버 내부 부품 자체 개발



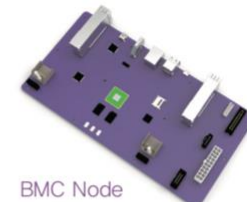
ARM Server SoC



Server Chassis



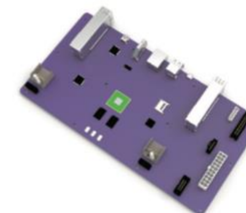
ARM Server Node



BMC Node

독립형 BMC 모듈

- ▶ 서버를 원격 관리하기 위해 필요한 BMC 솔루션 자체 개발 : H/W, S/W
- ▶ 별도의 프로그램 설치 없이 웹 브라우저만으로 서버 콘솔 작업 가능



BMC Hardware



BMC Software

ARM 서버 전용 가상화 솔루션



ARM Server OS

Hypervisor for ARM

ARM Server HW



Container for ARM

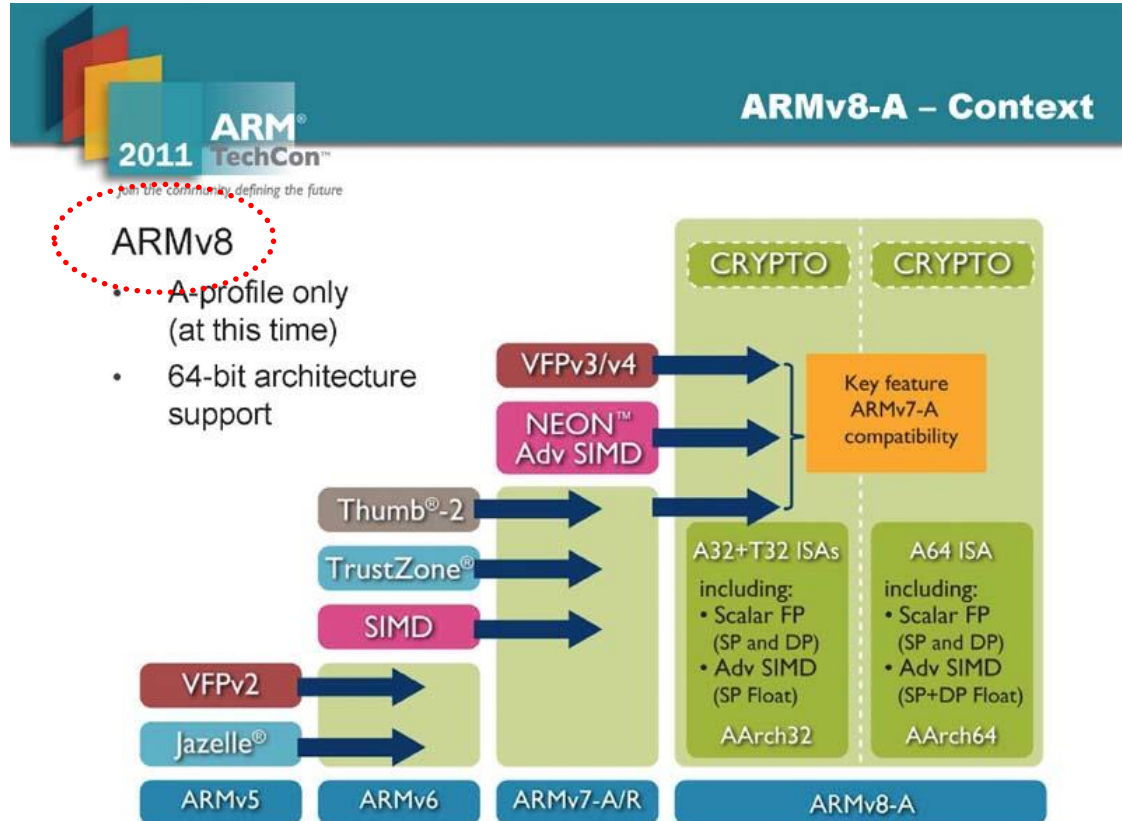
ARM Server OS

ARM Server HW

- ▶ 멀티 코어 성능에 최적화시킨 ARM 서버 전용 가상화 솔루션 개발
- ▶ 네이티브 가상화를 위한 Type 1 하이퍼바이저와 클라우드 가상 컨테이너 서비스를 위한 컨테이너 엔진을 개발

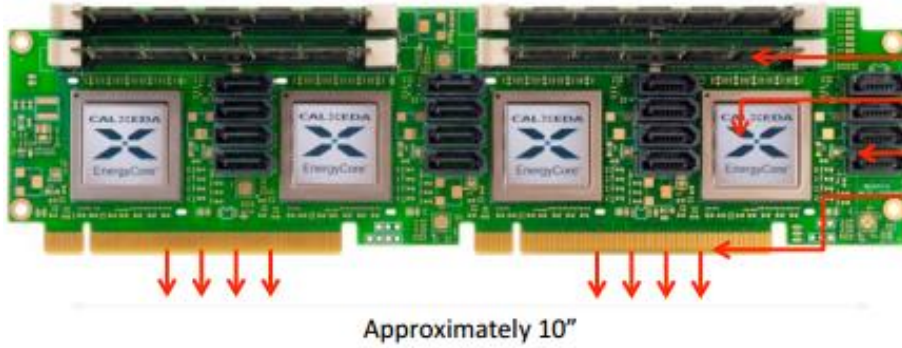


ARM 서버의 역사





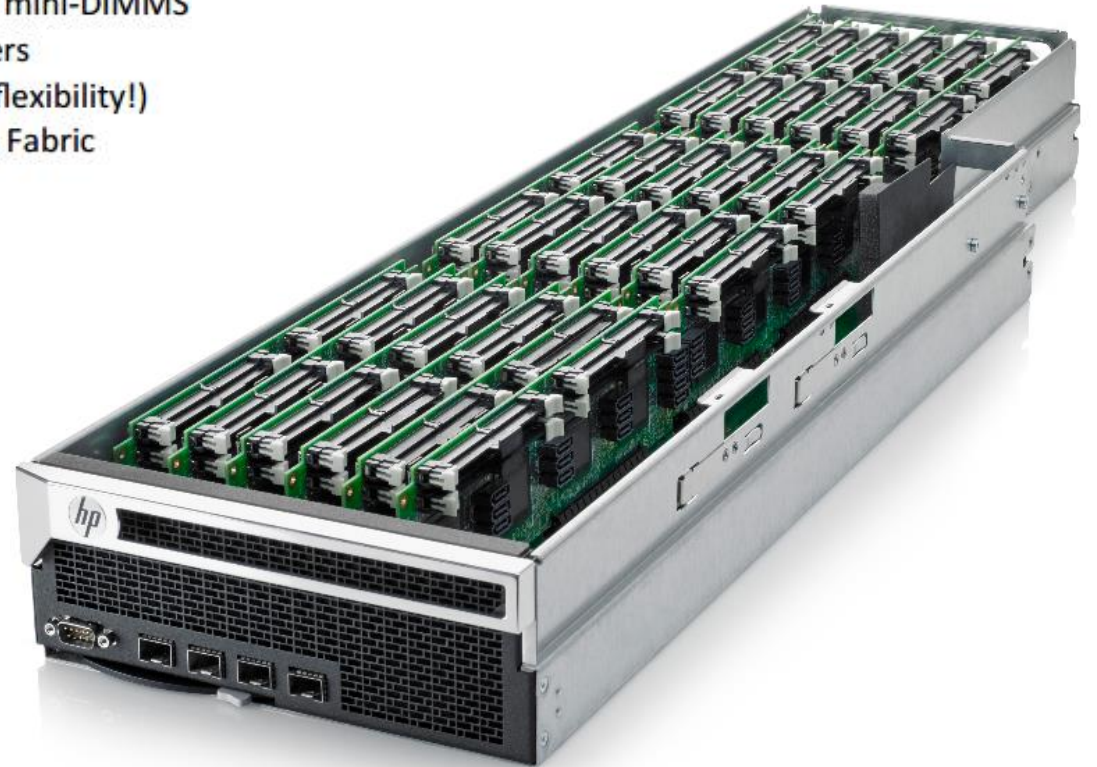
최초의 서버용 ARM 칩, Calxeda



- 4 GB DRAM ECC mini-DIMMS
 - Quad-core servers
 - 4 SATA / Node (flexibility!)
 - Power, SATA, & Fabric
- 4 Servers.
Complete.
Only 20W.



Dell 의 ARM 서버 (Marvell ARMADA XP SoC)



HP 의 ARM 서버 (최초의 Moonshot 서버)

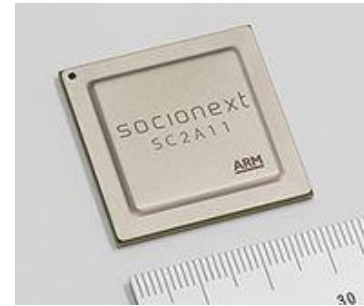
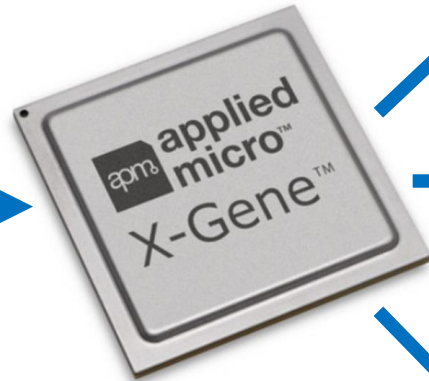


최초의 상용 ARM 서버, HP Moonshot





데이터센터 서버용 ARM 칩의 역사



- Cavium, Thunder X1, X2

- ✓ 64-bit ARMv8, 28nm
- ✓ 48 cores, 2.5GHz
- ✓ Memory 4 Ch.

- SOCIONEXT, SC2A11

- ✓ 64-bit ARM Cortex-A53
- ✓ 24 cores, 1GHz
- ✓ Memory 2 Ch.

- Qualcomm, Centriq2400

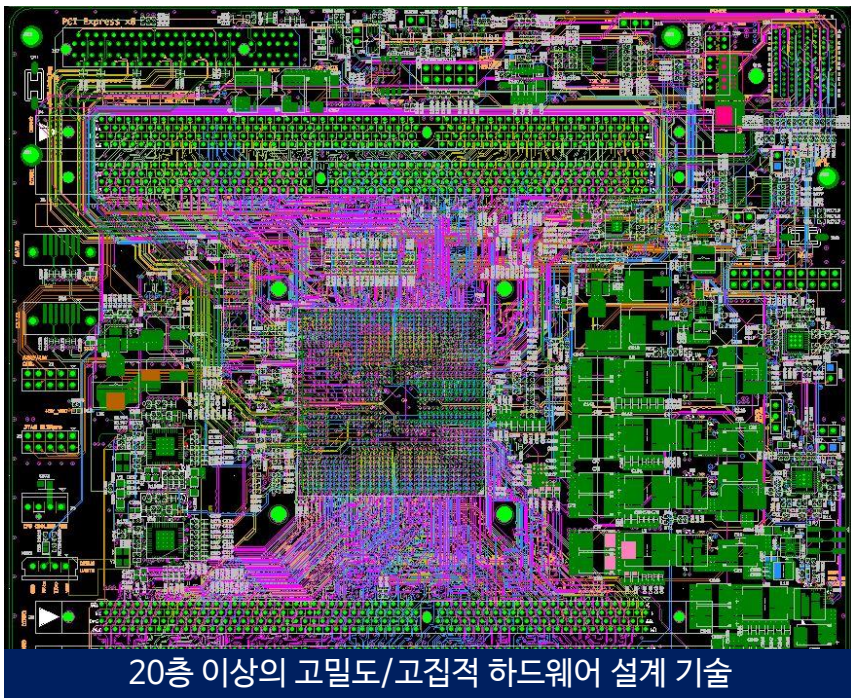
- ✓ 64-bit ARMv8, 10nm
- ✓ 48 cores, 2.6GHz
- ✓ Memory 6 Ch.



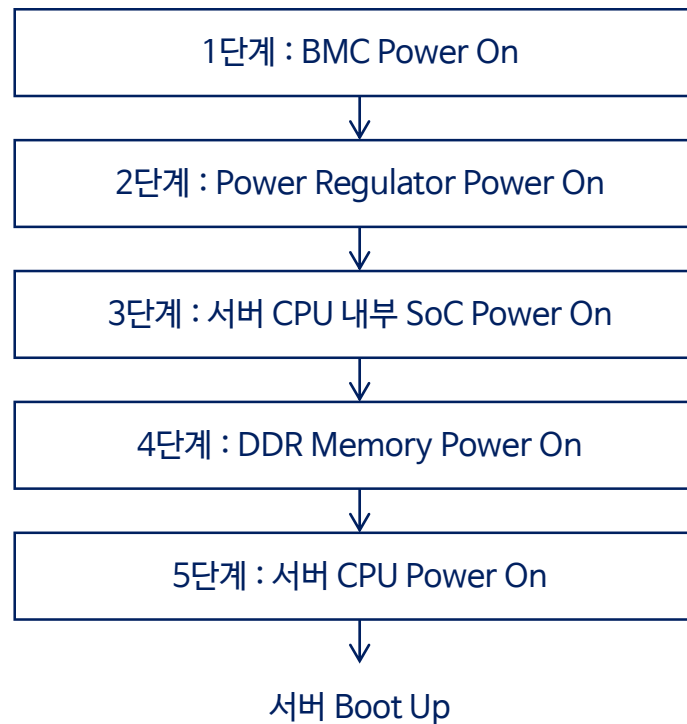
서버 개발 필요 기술 (1) : 마더 보드

- 스마트폰에 비해 최소 6층 이상 PCB 층수가 복잡한 고밀도/고집적 회로 설계를 기반으로 한 서버 마더 보드 설계
- 별도의 전원관리 칩이 제공되는 스마트폰과 달리 고전압 서버 전용 전원을 인가하기 위한 Power On Sequence 설계
- 10Gbps 이상의 고속 통신을 위한 디퍼런셜 임피던스 기반 고속 메모리 및 버스 통신 설계 기술 : RDIMM, PCIe 3.0 등

PCB 20층 이상의 고집적 회로 설계



ARM 서버 전용 Power On Sequence



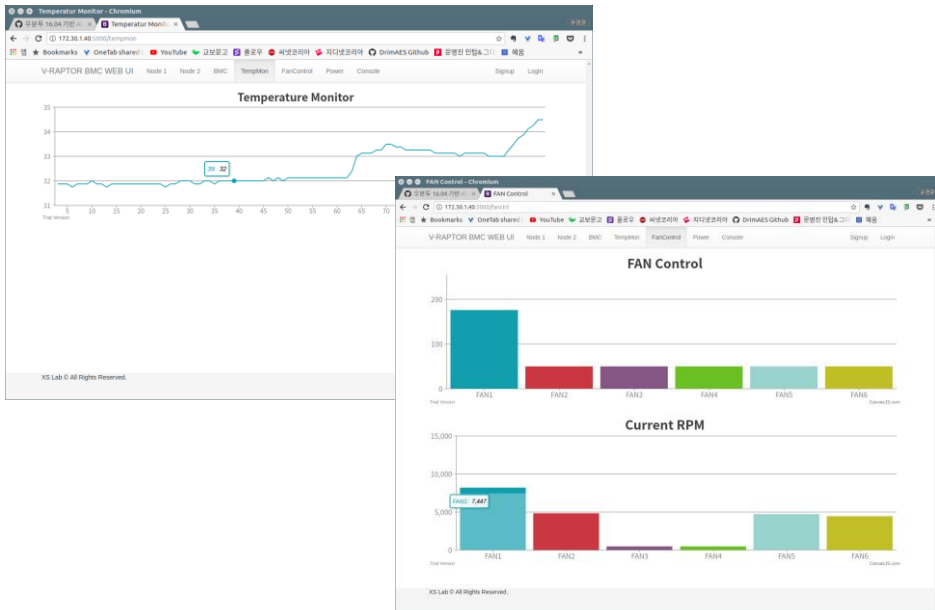
※ 스마트폰과 같이 다양한 전원 레벨과 전원 인가 타이밍을 관리해주는 PMIC 와 같은 전원 관리 칩이 데이터센터용 서버에는 제공되지 않기 때문에 최소 5단계 이상의 타이밍을 고려한 전원 인가 과정, 즉, Power On Sequence 과정을 직접 설계할 수 있는 전원 회로 설계 기술이 필요



서버 개발 필요 기술 (2) : BMC

- 1억원 이상의 높은 라이선스 비용 대비, 확장성이 떨어지는 임베디드 리눅스(약 10년전 기술) 대신 범용 리눅스 서버 포팅 및 자체 개발
 - 원격 서버 관리를 위한 IPMI 2.0 기반 서버/클라이언트 프로토콜 및 소프트웨어 국내 최초 개발
 - 별도의 프로그램 설치 없이 웹 브라우저만으로 원격 서버 관리를 할 수 있도록 자체적으로 경량급 웹 서버 및 웹 시리얼 콘솔 개발
- ※ 국내 최초로 엑세스랩 자체적으로 BMC 하드웨어 & 소프트웨어 개발

서버 내부 온도에 따라 자동적으로 팬 속도 제어 기능



웹 브라우저만으로 원격으로 서버 콘솔 로그인 및 명령어 작업 가능

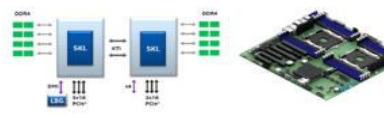
The figure shows a screenshot of the 'Serial Console' terminal in the V-Raptor BMC Web UI. The terminal displays the output of the 'apt-get install htop' command. The output indicates that the package 'htop' is not currently installed and that it will be installed along with its dependencies. The terminal shows the progress of the installation, including the fetching of the package and the unpacking of the files. The final output shows that 'htop' is now installed and ready to be run.



서버 국산화 프로젝트

- 국내 데이터 서버 제조 기술은 없고 조립 기술만 있어 국산화가 막 시작되고 있음
 - ✓ 공공시장에서 국산 서버 점유율 : 2015년 0.4% 에서 2016년 5.1%, 스토리지는 1% 에서 3.8% 증가
- 인텔 x86 서버 국산화 프로젝트 착수(과기정통부, 2017) : KTNF, 오픈시스넷, 유미테크, 이슬림 코리아, 티맥스소프트 등 참여
 - ✓ 2018 말까지 범용 서버 메인보드(마더 보드) 개발 및 개방형 BMC IPMI 2.0 제어 관리 SW 개발 목표

인텔 x86 서버 국산화 프로젝트 범위

차세대 x86 프로세서 기반 데이터센터용 서버 메인보드('18 상반기)	차세대 x86 프로세서 기반 범용 서버 메인보드('18 하반기)
	
데이터센터용 2U/19인치 서버 시스템('18 상반기)	개방형 BMC기반 IPMI 2.0 제어·관리 SW('18 하반기)
	
데이터센터 관제를 위한 IPMI/DCMI 프레임워크 및 SDK('18 하반기)	x86 서버 메인보드 제조 검증 SW('18 하반기)
	

국내 인텔 서버 매년 6.3% 성장, 2016년 7495억원 규모



(자료: Korea Server 2017-2021 Forecast Analysis Review)

키워드 <4> : 우리의 ARM 서버 이야기

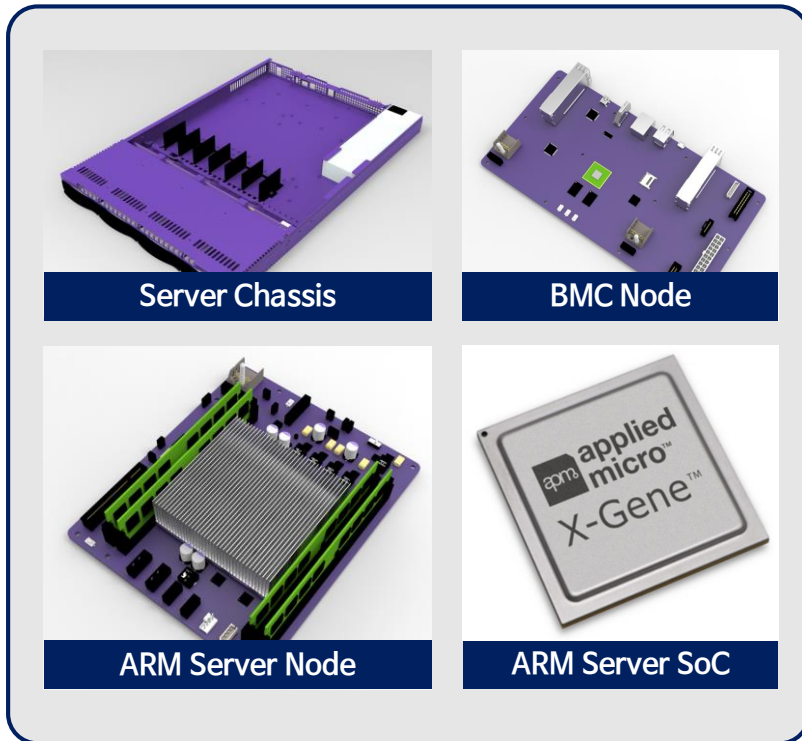


엑세스랩의 ARM 서버, V-Raptor

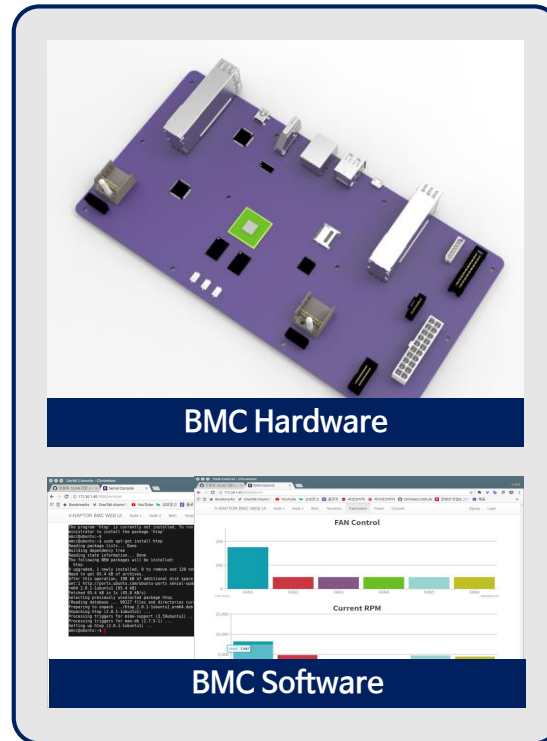


- 국내 최초 & 유일 데이터센터용 ARM 서버, 하드웨어부터 소프트웨어까지 개발
- 국내 최초 독립형 BMC 모듈, 하드웨어부터 소프트웨어까지 개발 : 페이스북의 OpenBMC 적용
- ARM 서버 전용 가상화 솔루션 개발 중 : Type 1 Hypervisor

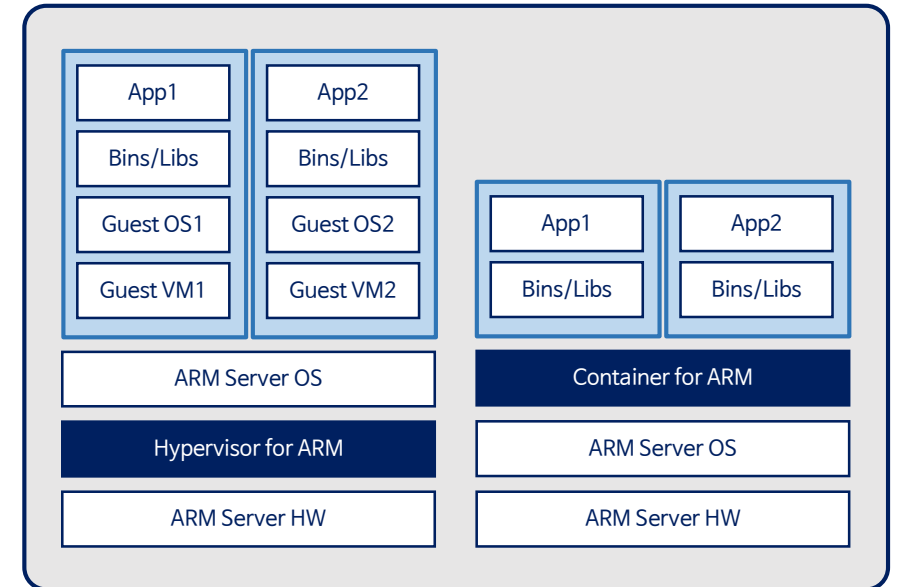
(1) 저전력 고성능 데이터센터용 ARM 서버



(2) 독립형 BMC 모듈



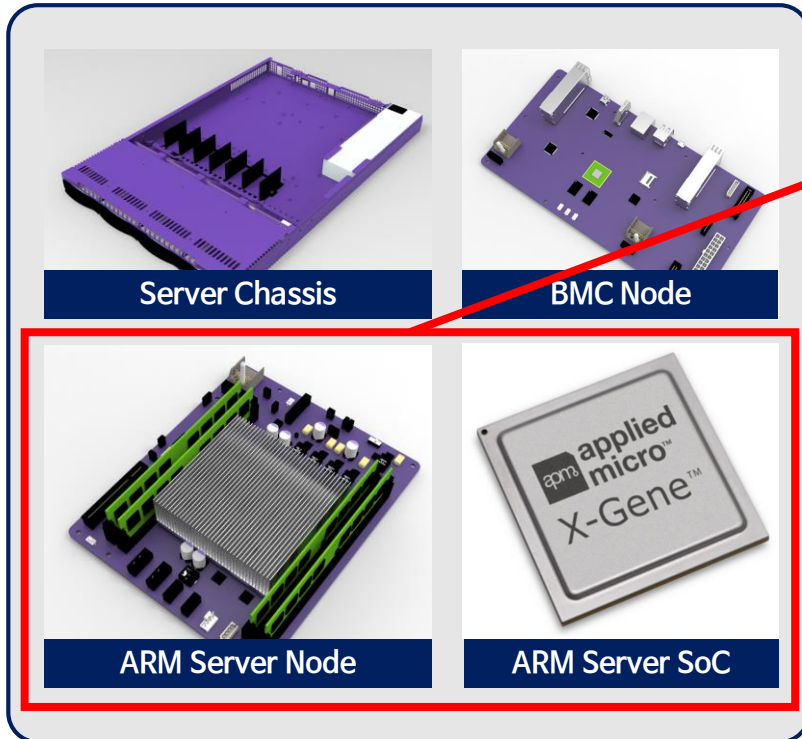
(3) ARM 서버 전용 가상화 솔루션





오픈 소스로 완성하는 ARM 서버 이야기

(1) 저전력 고성능 데이터센터용 ARM 서버



Ubuntu Applications

Runtimes

- Python
- PHP
- Perl
- Ruby
- Erlang
- Haskell
- Lua
- OCaml
- Scala
- Clojure
- Groovy
- JS
- OpenJDK
- go

Web

- Apache
- nginx
- haproxy
- Tomcat
- Squid
- Varnish
- Rails
- Django
- Wordpress
- Mediawiki
- Drupal
- Joomla

Database

- PostgreSQL
- MySQL
- CouchDB
- Redis
- MariaDB
- Percona
- Galera

Infrastructure

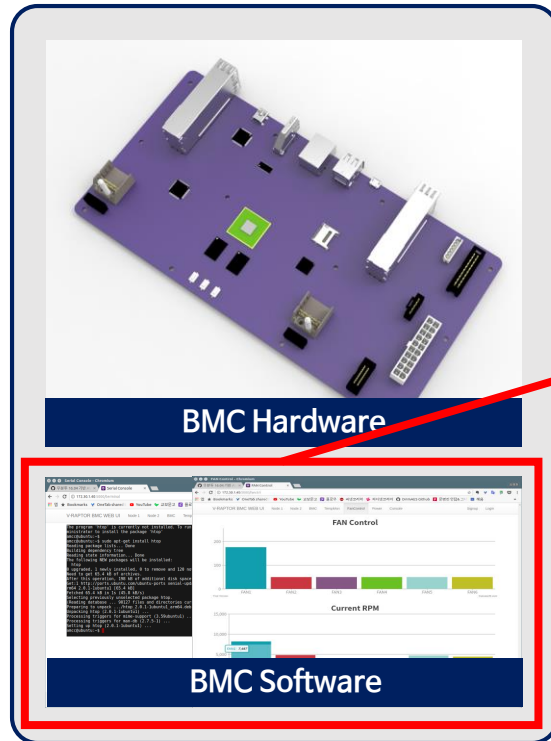
- OpenStack
- Docker
- Hadoop
- Elasticsearch
- Ceph
- Swift
- RabbitMQ
- ZeroMQ
- Kafka
- Nagios
- Ganglia
- Munin
- Chef
- Puppet

applied

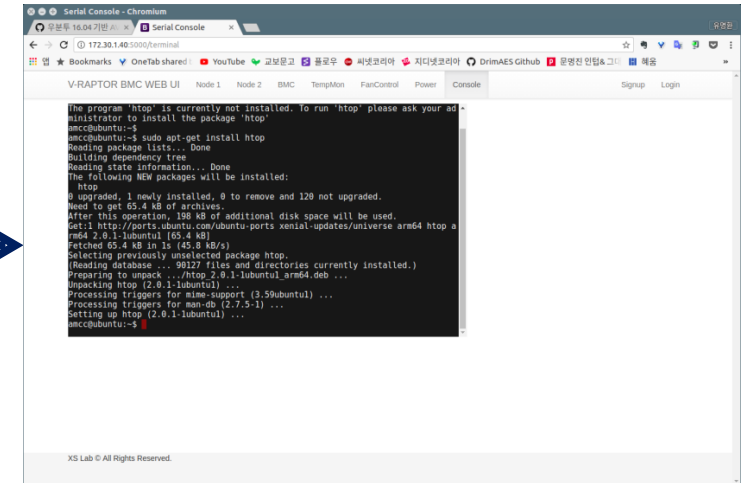
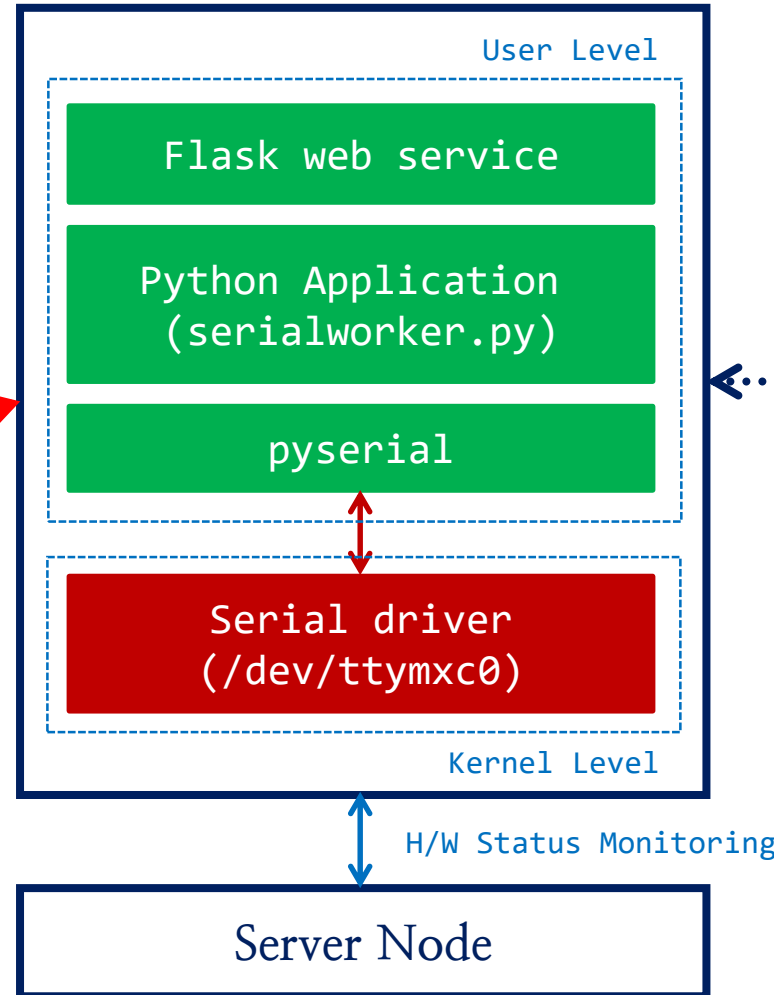


오픈 소스로 완성하는 ARM 서버 이야기

(2) 독립형 BMC 모듈



V-Raptor, BMC Software

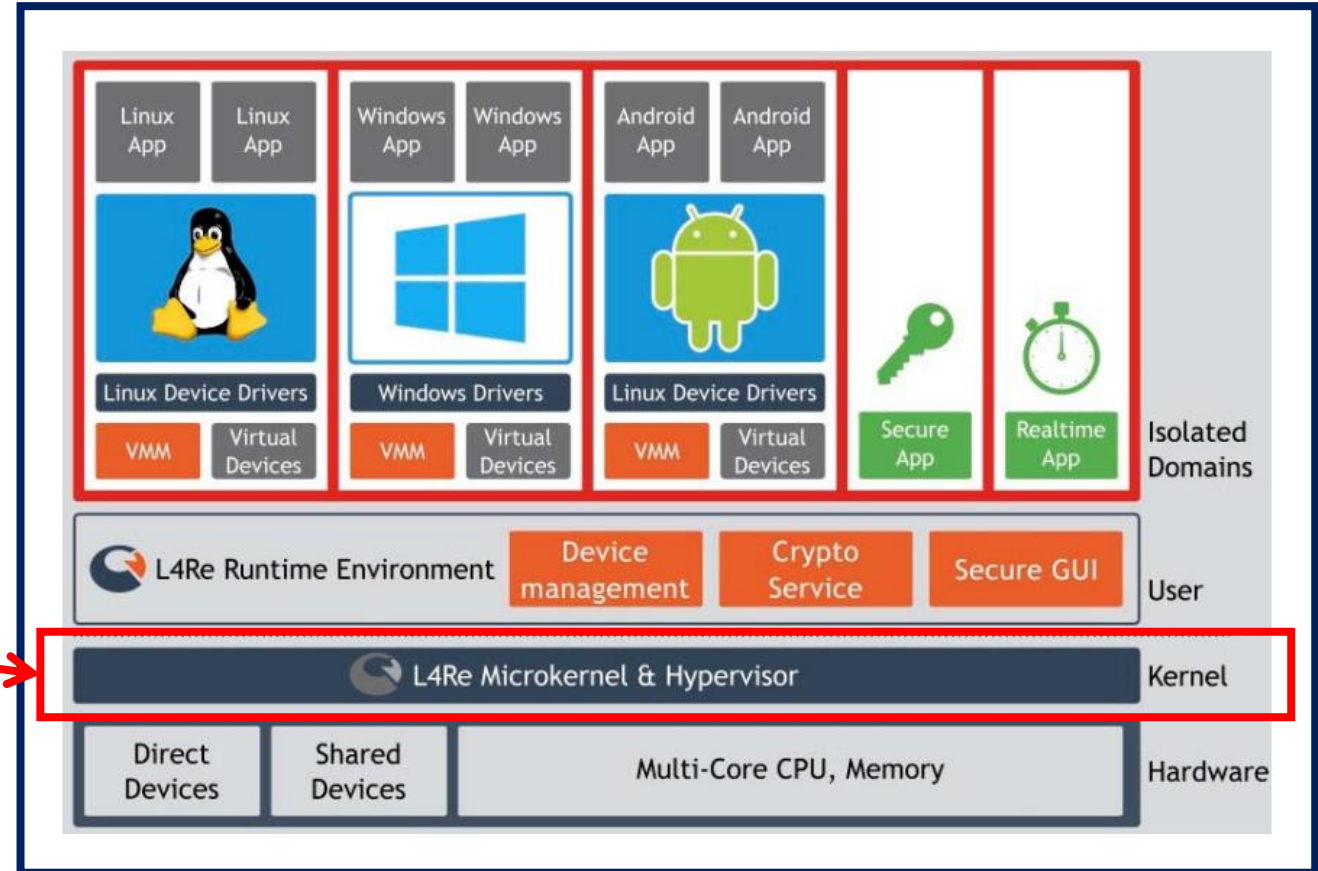
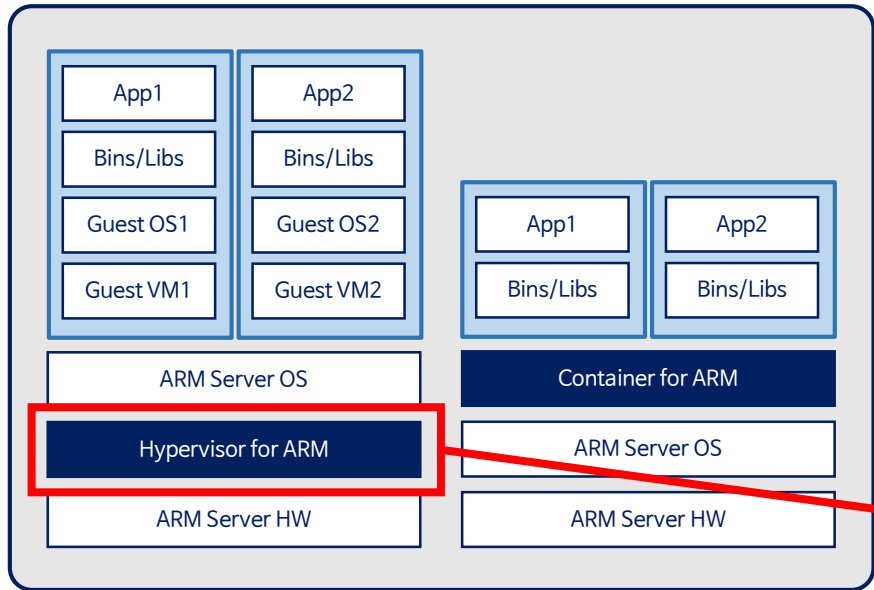




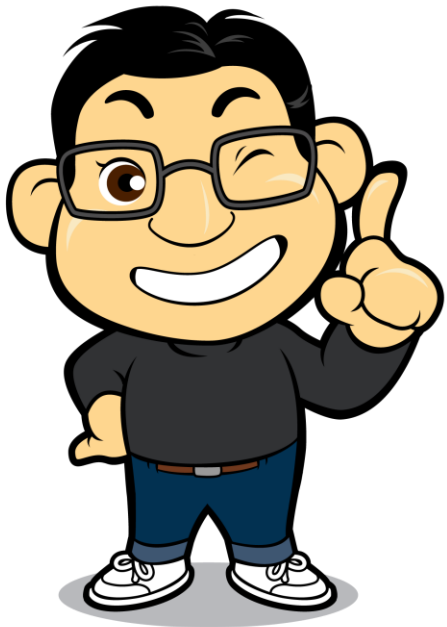
오픈 소스로 완성하는 ARM 서버 이야기

V-Raptor, Hypervisor

(3) ARM 서버 전용 가상화 솔루션



감사합니다!



엑세스랩(주), 유 명 환, funfun.yoo@gmail.com