

# 클라우드 서비스 가속 데이터 플레인

클라우드 서비스와 데이터  
빠른 데이터 처리를 위한 플레인

김병진(sirmd@outlook.com)

# Review 클라우드 네트워킹과 네트워크 기술의 소개(SDN/NFV/VNF)

- 클라우드 서비스

- 회사 내부에 인프라를 두지 않고 어딘가(?)에 있는 데이터 센터에 인프라를 구성
- 클라우드의 핵심 : 가상화

- Cloud computing : 클라우드 컴퓨팅

- 인터넷 기반의 컴퓨터 환경
- 개인 또는 기업에서 사용하는 컴퓨터 환경이 아닌 인터넷에 있는 컴퓨터 환경
- 인터넷에 있는 컴퓨터로 처리하는 기술을 의미
  - 개인용 컴퓨터 또는 장치(핸드폰)등은 단순한 결과를 확인 및 데이터 입력 도구

- 기업에서 사용가능한 모든 컴퓨터 환경

- 서버
- 메일 서비스 및 협업 솔루션(국내 : 인트라넷)
- 저장소(스토리지)
- 네트워크

# Review 클라우드 네트워킹과 네트워크 기술의 소개(SDN/NFV/VNF)

- 클라우드 서비스

- 회사 내부에 인프라를 두지 않고 어딘가(?)에 있는 데이터 센터에 인프라를 구성
- 클라우드의 핵심 : 가상화

- Cloud computing : 클라우드 컴퓨팅

- 인터넷 기반의 컴퓨터 환경
- 개인 또는 기업에서 사용하는 컴퓨터 환경이 아닌 인터넷에 있는 컴퓨터 환경
- 인터넷에 있는 컴퓨터로 처리하는 기술을 의미
  - 개인용 컴퓨터 또는 장치(핸드폰)등은 단순한 결과를 확인 및 데이터 입력 도구

- 기업에서 사용가능한 모든 컴퓨터 환경

- 서버
- 메일 서비스 및 협업 솔루션(국내 : 인트라넷)
- 저장소(스토리지)
- 네트워크

# Cloud computing 의 주요 특징

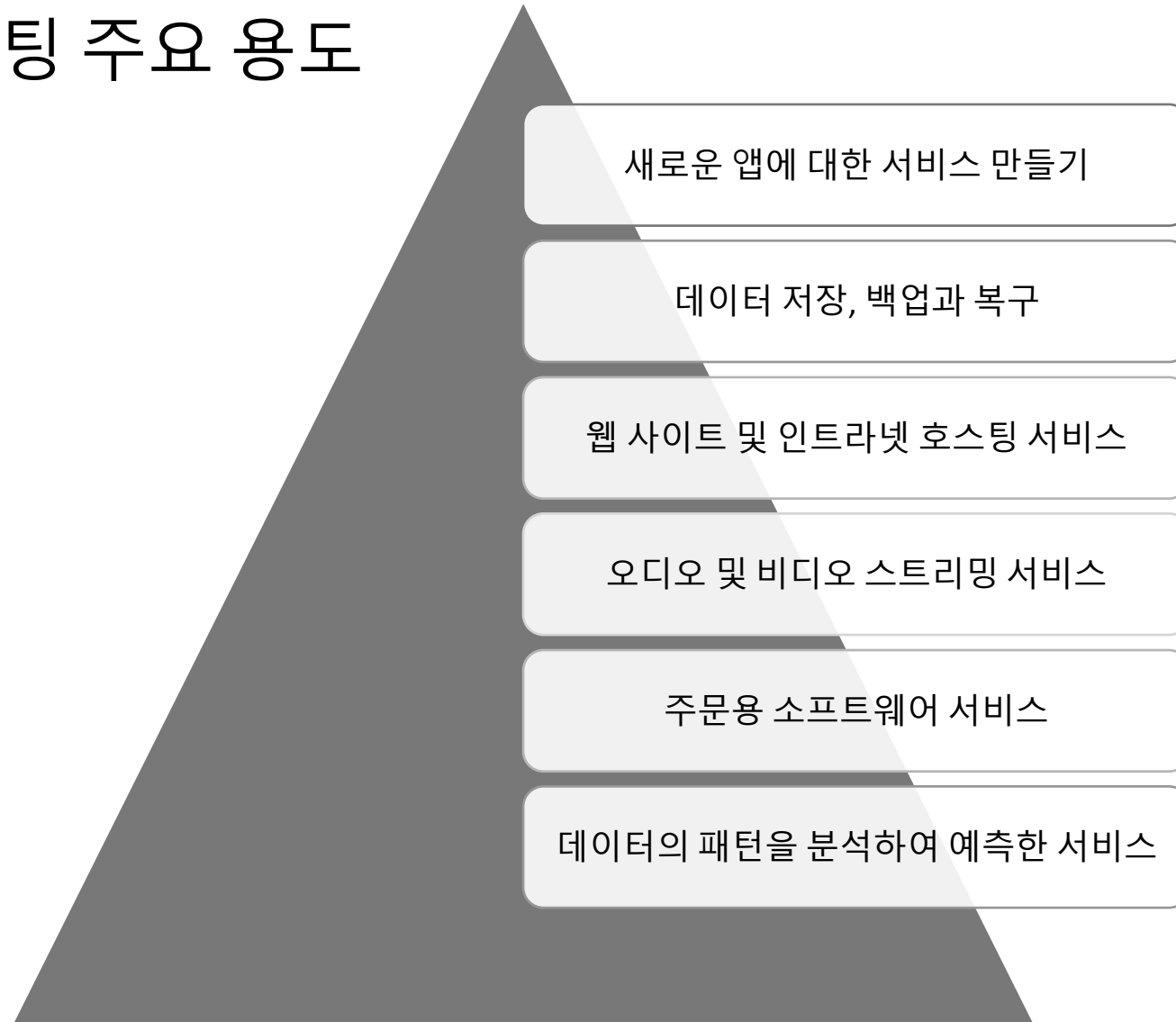
- Cloud computing 솔루션의 특징

- 필요할 때 바로 만들어서 사용(On-demand self-service)
- 광범위한 네트워크 접속(Broad network access)
- 미리 구축된 자원을 활용(Resource pooling)
- 무한한(지속적인) 확장(Rapid elasticity)
- 실시간 사용량 확인과 사용량에 따른 요금 부과(Measured service)

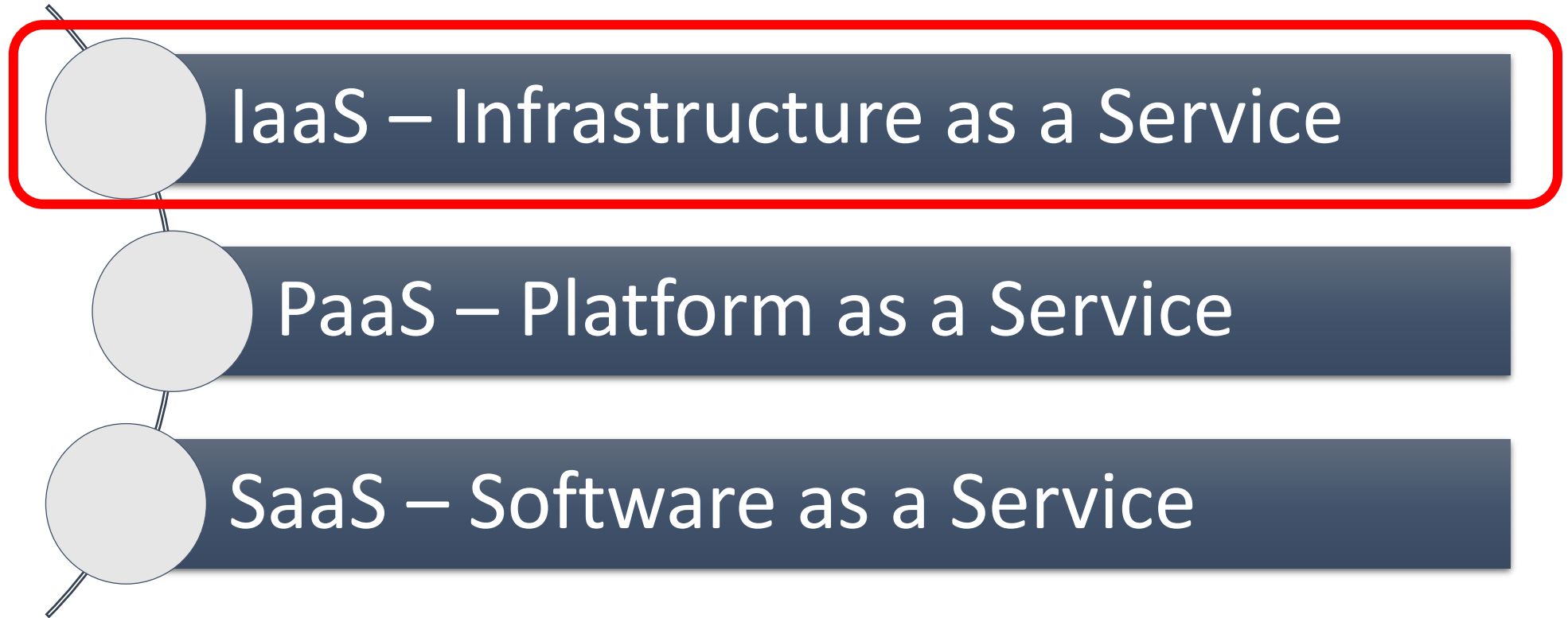
- Cloud computing 환경의 장점

- 다양한 관리 서비스에 대한 접속(Access to a broad range of managed services)
- 최소한의 비용으로 업무 환경 구축(minimized or eliminated capital expenses)
- 운영 비용 절감(Lowered operational expenses)
- 사용한 만큼 비용 청구(Usage-based billing model)
- 향상된 민첩성(Improved agility)

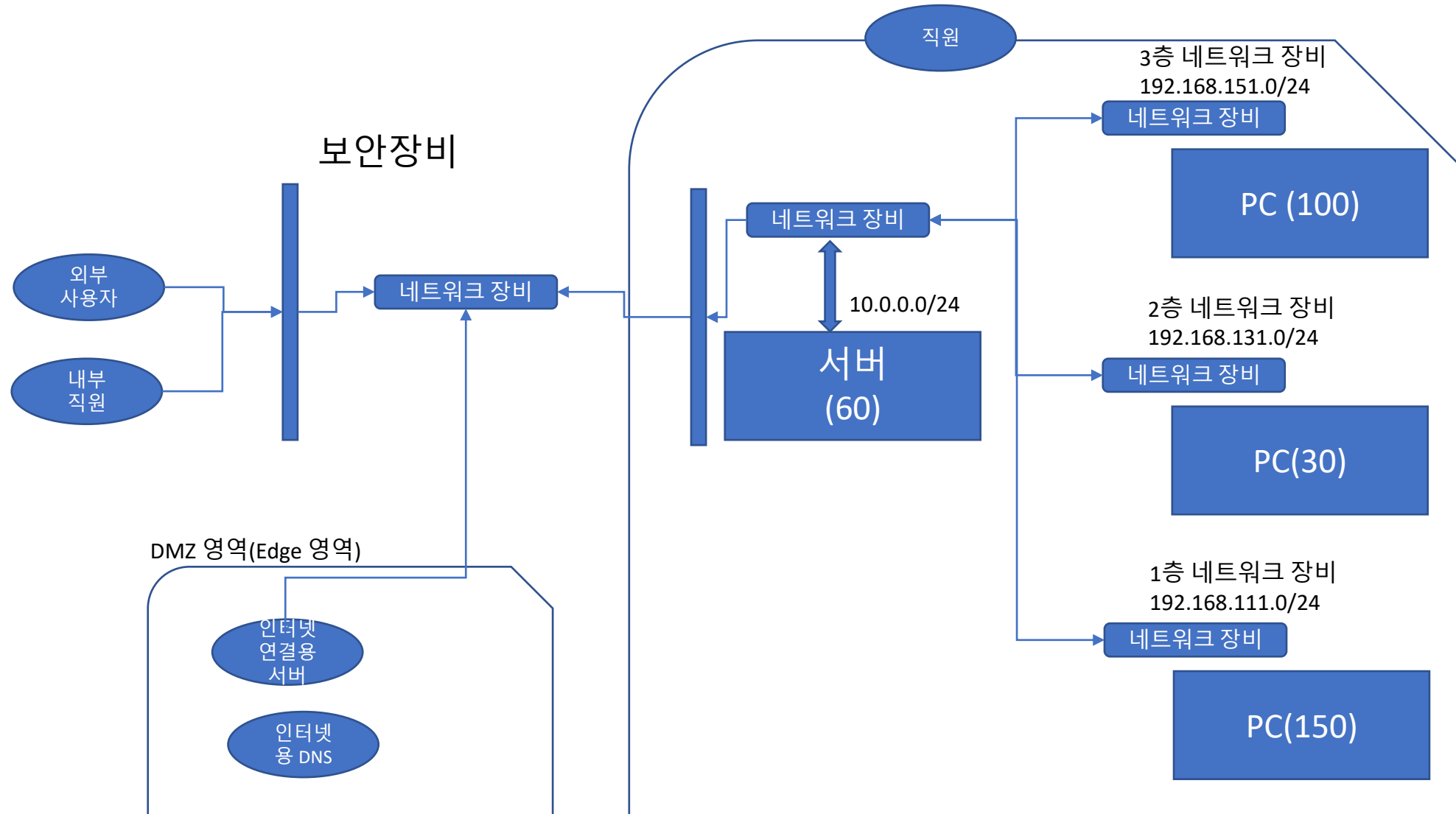
- 클라우드 컴퓨팅 주요 용도



- 서비스 유형

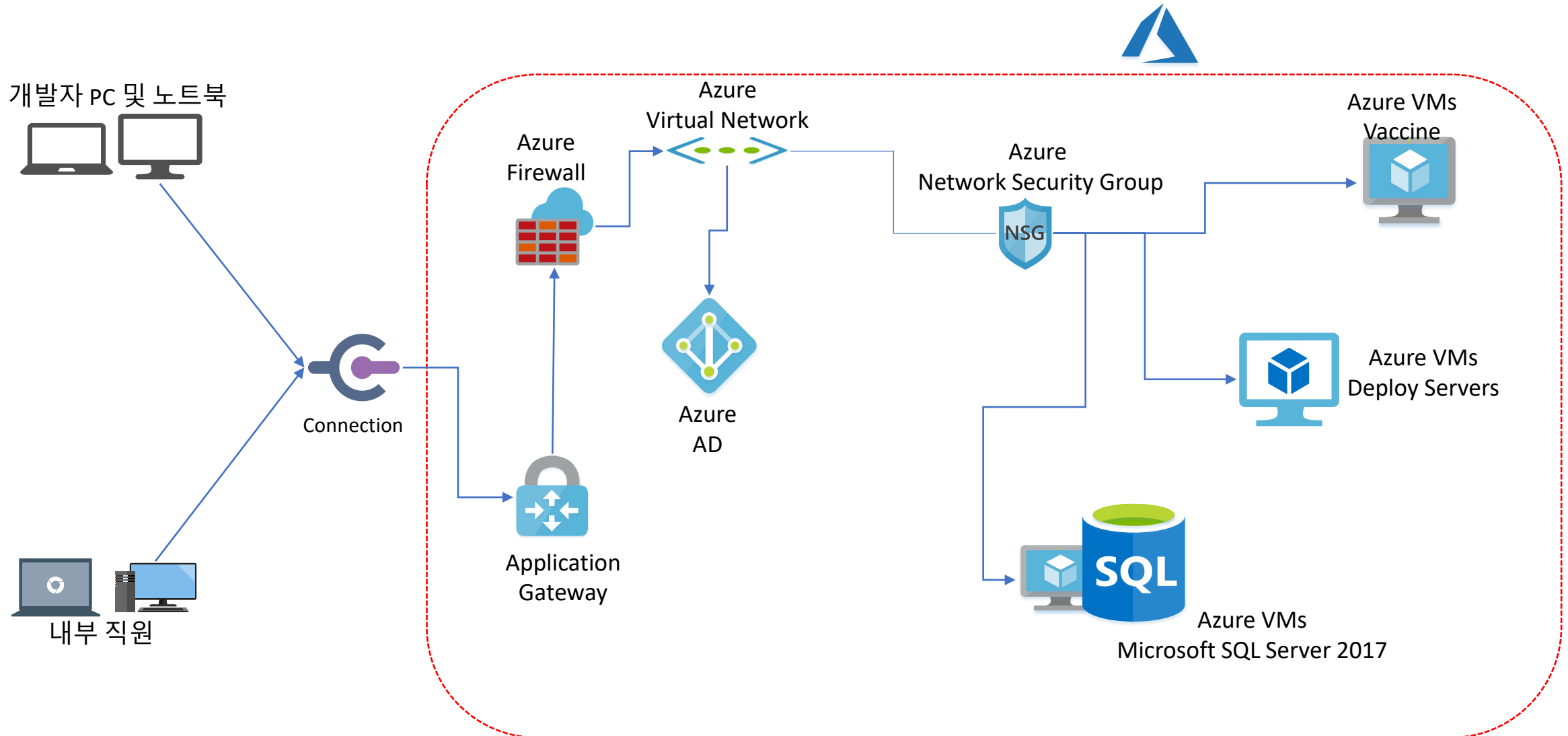


# Review 클라우드 네트워킹과 네트워크 기술의 소개(SDN/NFV/VNF)



# Review 클라우드 네트워킹과 네트워크 기술의 소개(SDN/NFV/VNF)

- 기업 내부에서 사용하는 것이 아닌 클라우드에서 내부 인프라를 사용





# 클라우드에 대한 데이터 크기에 대한 전송 증가

## 네트워크 속도 만큼 생산되는 데이터 양의 증가

- 에지 네트워크와 에지 클라우드
- 하루에 내가 생산하는 데이터
- 하루에 생산되는 데이터 량
- 산업현장에서 생산되는 데이터

## 증가되는 데이터를 전송하는 기술

- 전통적인 장비에서 처리되는 데이터 양
- MPLS 등의 장비에서 처리되는 데이터 양
- 하드웨어에 종속적인 장비의 사용
- 장비의 종속과 용량 증설에 따른 비용 증가

# 하드웨어에서 소프트웨어로 네트워크 기술의 이전

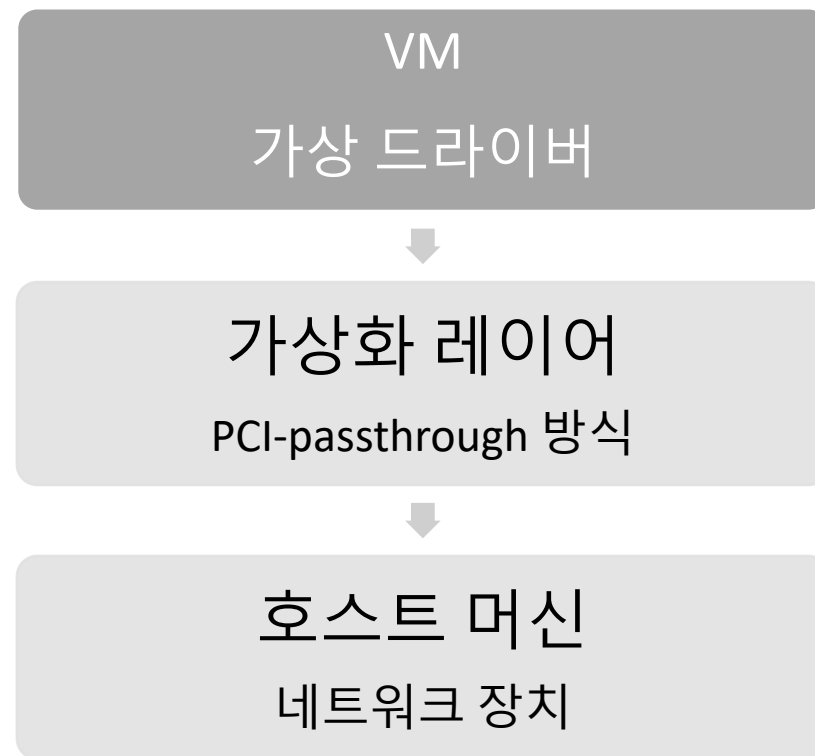
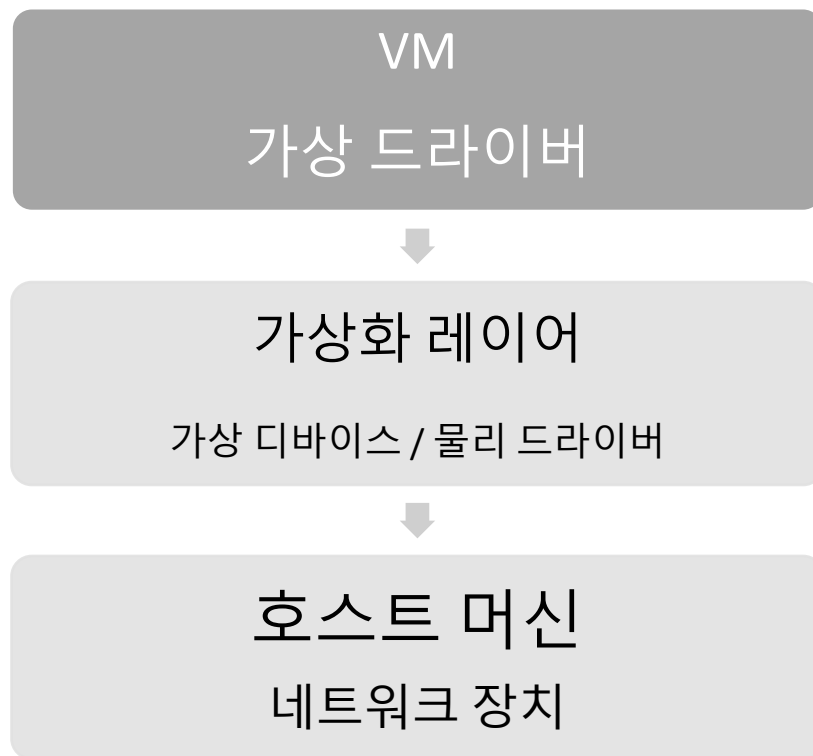
## SDN & SD-WAN

- 하드웨어 종속이 아닌 소프트웨어로 네트워크 구성
- 장비들도 하드웨어에 Network OS 설치한 것이니 Network OS를 표준화
- 서버의 사양이 좋아지면서 네트워크 인터페이스 카드(NIC)의 속도와 처리 증가
- NIC에서 CPU/Memory 등의 처리를 자체적으로 처리 할 수 있는 스마트 NIC

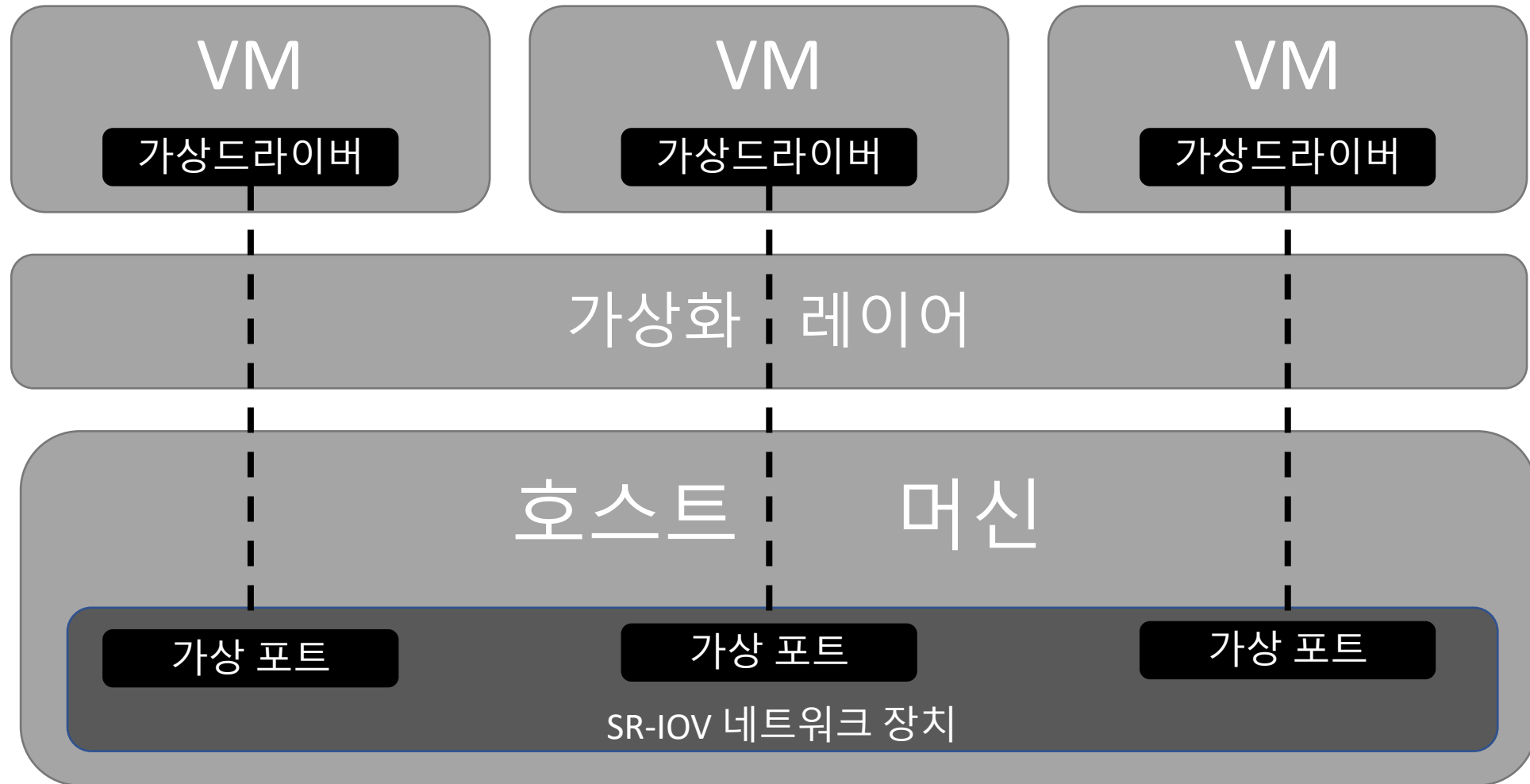
## NFV / VNF

- VNF 를 사용하여 소프트웨어 기반 네트워크 가상화 서비스
- 가상화 기술의 발전과 스마트 NIC로 인한 네트워크 인터페이스 카드에서 데이터 처리
- CPU 부하 감소와 메모리 사용의 감소
- 에지 네트워크와 에지 클라우드 서비스 구성에 도움
- 네트워크 가상화 가속 기술의 사용

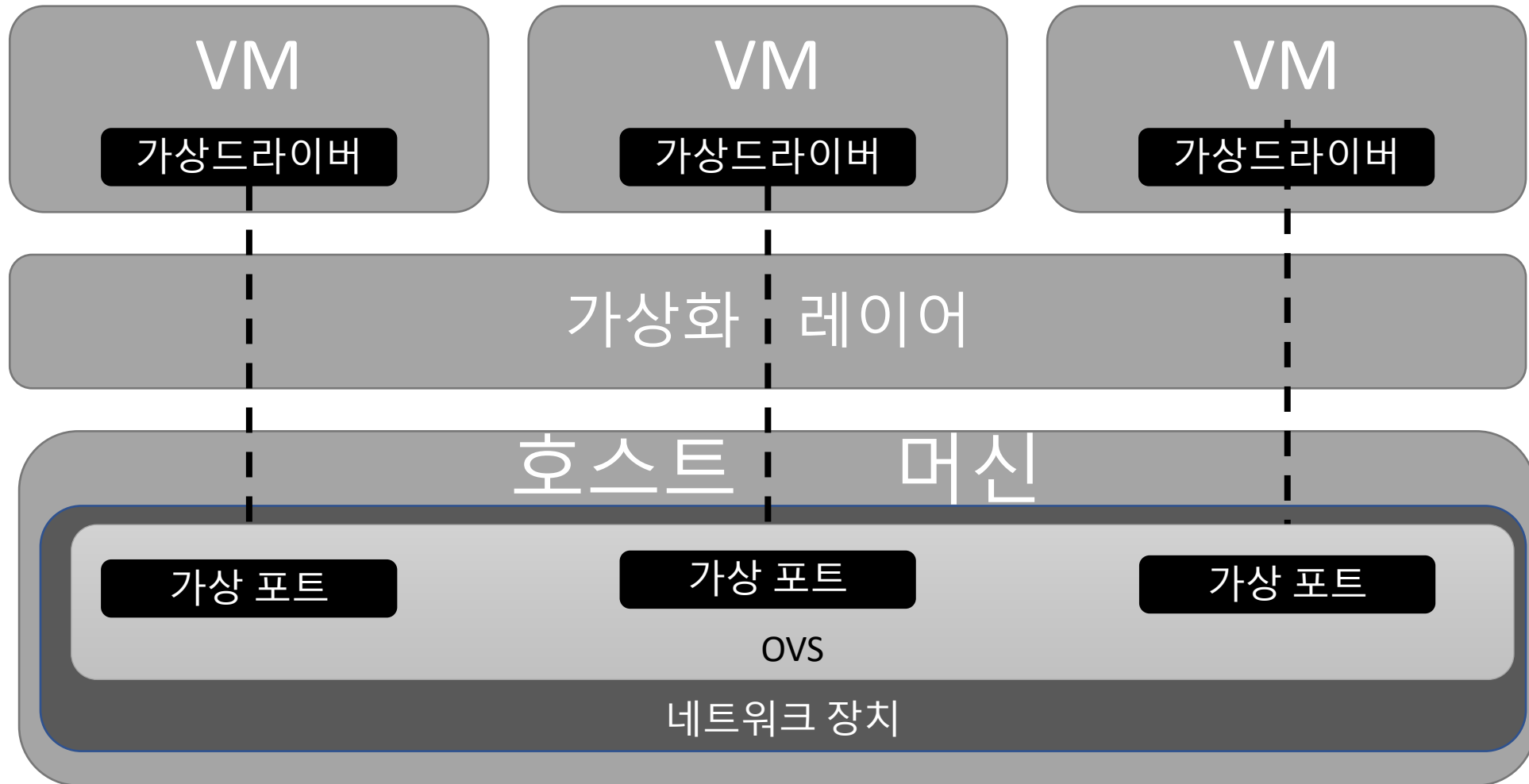
# 빠른 데이터 처리를 위한 플레인-네트워크 가상화 가속 기술사용



# 빠른 데이터 처리를 위한 플레인-네트워크 가상화 가속 기술사용



# 빠른 데이터 처리를 위한 플레인-네트워크 가상화 가속 기술사용



# 클라우드에 대한 데이터 크기에 대한 전송 증가

## 데이터 플레인

- 클라우드에서 처리하는 데이터는 증가한다.
- 증가한 만큼 대역폭 확보
- 클라우드 센터에서 네트워크 선을 증설(?) 한다.
- 하드웨어 장비에서 받는 것도 한계 = 소프트웨어로 증설된 네트워크를 구성 및 관리 => 그래서 SDX 기술들이 필요

## 하드웨어 및 가상화에서 처리되는 기술

- 가상화에서 처리되는 기술이 발전 : PCI – Passthrough 방식
- SR-IOV : Single-Root IO Virtualization 방식
- SR-IOV와 PCI – Passthrough 방식 모두 가상 머신의 가상 포트가 호스트의 네트워크 인터페이스에 고정되는 단점
- 가상화 네트워크의 장점을 모두 소실되는 단점이 발생
- OVS-DPDK / NIC Offloading의 데이터 전송 가속 솔루션 (Data Plane Acceleration)

# 클라우드에 대한 데이터 크기에 대한 전송 증가

## 데이터 플레인 가속화

- DPA : Data Plane Acceleration
- 고속 네트워크 패킷 처리를 위한 데이터 플레인 가속화
- 네트워크 패킷 처리 소프트웨어

## 주요 내용

- 기존 네트워크 패킷 처리구조를 분리 한 것
- 사용자 부분의 응용 프로그램은 패킷 전송을 위해 소켓을 생성하고 패킷 송신
- 커널 부분에서 프로토콜 처리(TCP/UDP/IP)를 진행 후 사용자 부분으로 소켓을 통하여 전달

# 클라우드에 대한 데이터 크기에 대한 전송 증가

## 데이터 플레인 가속화 기술들

- 기존 서버의 고속 네트워크 패킷 처리에 대한 문제 해결
- OVS-DPDK : 소프트웨어적으로 데이터 전송 속도를 빠르게 하는 전송 기술
- 단점 : CPU 코어를 네트워크 처리 전용으로 할당 - 10 Gbps 당 1코어 감소
- 스마트 NIC 의 등장과 함께 단점을 극복하기 위한 기술 등장
- 하드웨어 가속 방식 : NIC(Network Interface Card) Offloading 기술

## 기타 기술

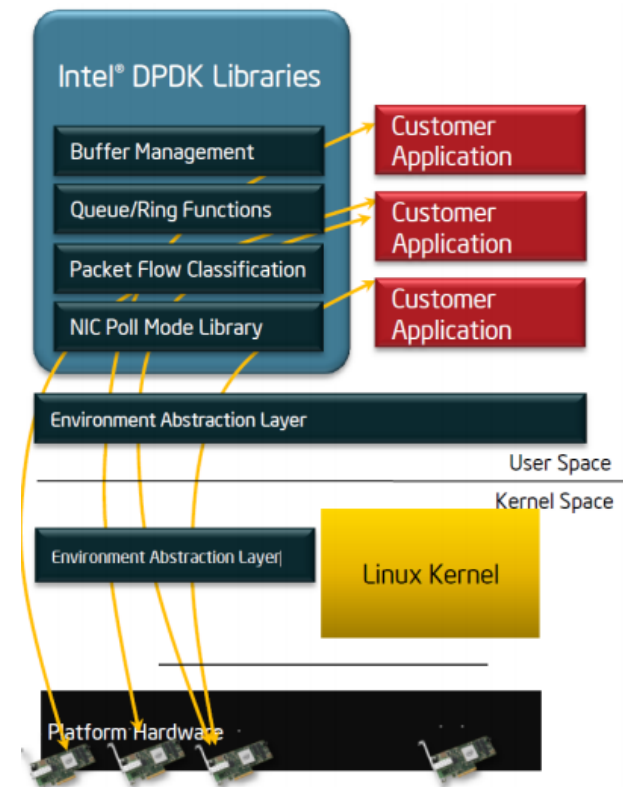
- OpenOnLoad : NIC에서 네트워크 패킷의 헤더에 포함된 플로우 정보를 기반으로 사용자 부분으로 패킷을 직접 전달
- Netmap : 패킷 자원을 사정에 할당 다중 패킷 처리 기술로 커널과 사용자 부분 사이에 패킷에 대한 메타데이터 및 메모리 버퍼를 공유하는 기술
- PF-RING : 고속 네트워크 패킷 캡처와 필터링 및 분석, DNA(Direct Nic Access)를 통한 고속 네트워크 패킷 처리
- ODP 등
- 네트워크 패킷을 커널 영역을 바로 통과하여 사용자 부분에서 직접 처리



# 클라우드에 대한 데이터 크기에 대한 전송 증가

## Intel DPDK

- Data Plane Development Kit
- 사용자 부분에서 커널을 통과하여 NIC에 직접 액세스 할 수 있도록 해주는 개발 도구
- 인텔 DPDK Lib API + EAL(Environment Abstraction Layer)
- 인텔 랜카드를 사용하는 x86 서버로 구현
- 인텔의 특정 랜카드만 구현 가능
- <https://www.intel.co.kr/content/www/kr/ko/communications/data-plane-development-kit.html>



# DPDK 구성 요소

## 메모리 관리자(Memory Manager)

- 메모리에서 객체들의 Pool 할당을 담당  
Huge 페이지 메모리 공간에 생성하고 사용가능 객체저장  
DRAM 채널에 균등 저장

## 버퍼 관리자(Buffer Manager)

- 메모리 Pool 에 저장되는 고정 길이의 버퍼들을 사전 할당하여 관리하여 액세스 시간을 절약하는 부분

## 큐 관리자(Queue Manager)

- 기존 Spinlock 대신 lockless 큐를 구현
- 패킷을 병렬처리 할 때 불필요한 대기시간을 절약

## 흐름 분류(Flow Classification)

- 인텔의 스트리밍 SIMD의 확장 기술을 사용하여 패킷 헤더에 대한 해시(hash)정보를 생성하고 네트워크 패킷들이 동일 플로우에 할당하여 고속처리가 가능하도록 함

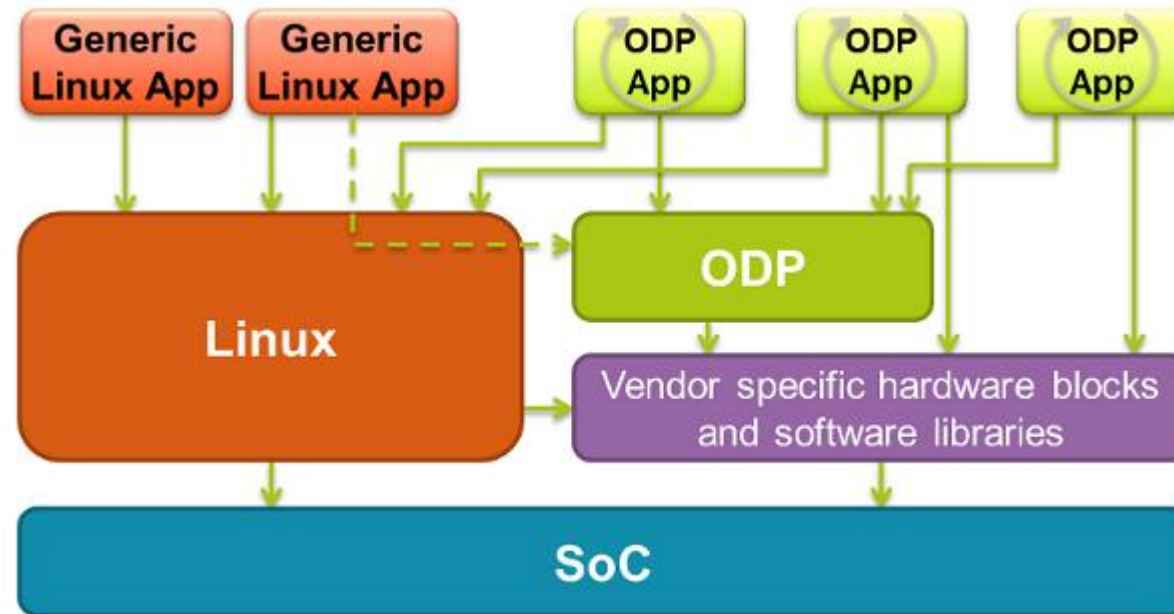
## 폴 모드 드라이버(PMD : Poll Mode Driver)

- 비동기 인터럽트를 기반으로 네트워크 패킷을 처리하지 않고 최적화된 동기식 폴 모드 인터럽트 처리 루틴을 사용하여 패킷 파이프 라인 속도 증가

# Linaro ODP

## ODP(OpenDataPlane)

- Linaro(리나로) = ARM 칩셋 및 모바일
- 모바일 환경등에서 높은 성능의 네트워크 데이터 플레인 응용프로그램을 위한 응용프로그램 프로그래밍 인터페이스를 정의하는 오픈소스 프로젝트



# 클라우드 서비스에서의 데이터 플레인

## 늘어나는 데이터 양의 처리

- 클라우드 서비스에서 사용자 데이터 양의 증가
- SDN의 구조를 다시 생각하면 제어 / 데이터 평면 구조에서 데이터 평면을 기억
- 데이터를 랜 카드에서 처리하는 양이 증가할 경우의 랜 카드 속도와 처리
- 예를 들어 그래픽 칩셋에서 처리하는 GPU
- 랜 카드에서 처리하는 스마트 NIC
- 데이터는 갈 수록 늘어나고 이 데이터가 이동할 때 패킷 단위로 이동
- 패킷을 분석 처리하고 빠르게 원하는 곳으로 이동하고 전달
- 내가 원하는 데이터가 빠르게 전달되는 것
- 전달되어 처리 => 데이터 센터 와 클라우드 센터
- 중간 단계에서 처리하여 최종은 정제된 데이터를 이용한 데이터 처리 후 사용자에게 다시 전달하는 과정 : 1초? 이내?

수고하셨습니다.

질문사항 : [sirmd@outlook.com](mailto:sirmd@outlook.com)