Cloud Computing을 위한 Network Virtualization 기술

㈜크레블

Creble Inc.

Network & Cloud Computing

creb!e
Network & Cloud Computing

목차

1 Cloud computing & Network

2 Network Virtualization

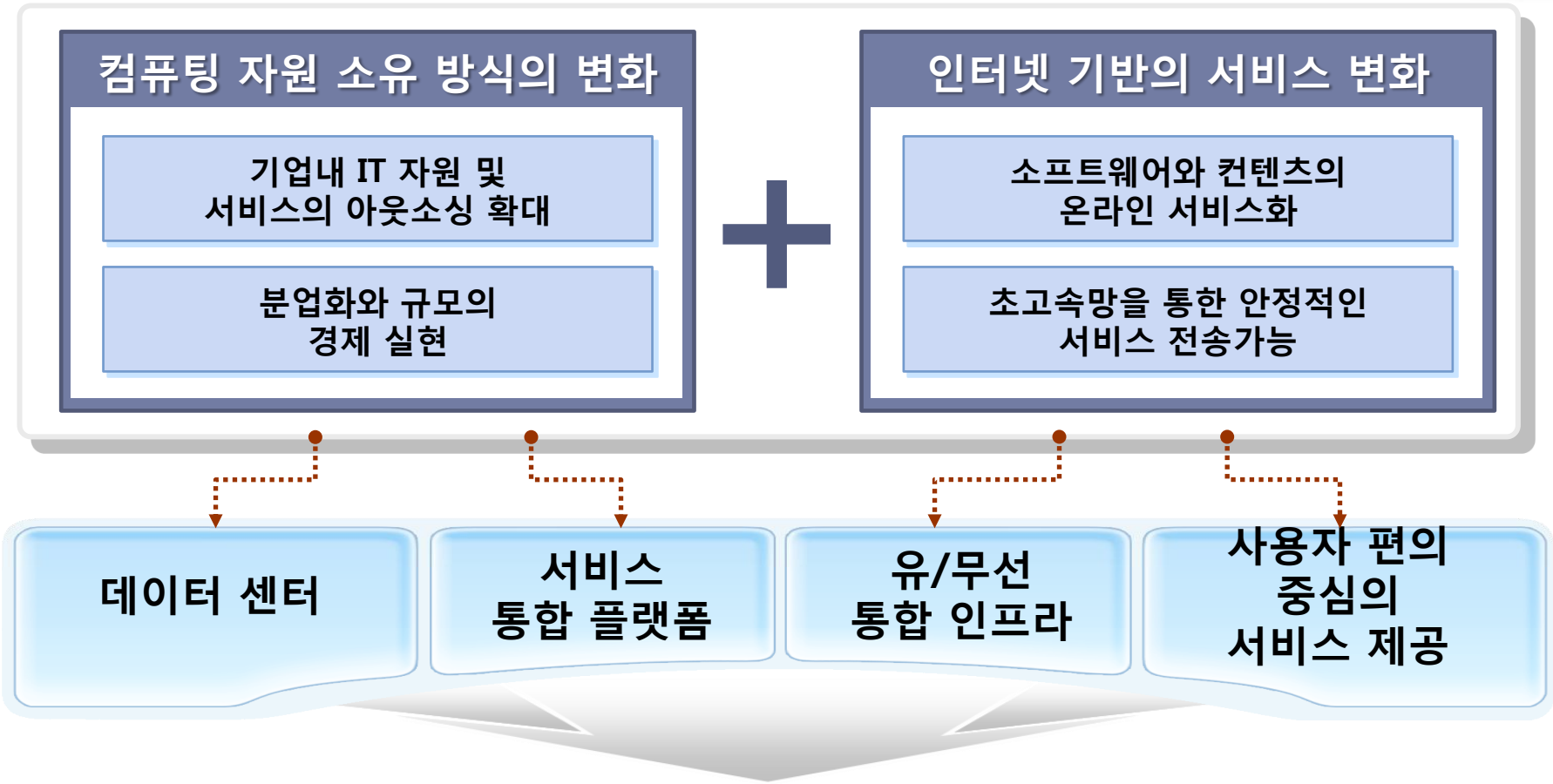
3 Bandwidth Virtualization with Flow Technology

4 Future Network

5 Conclusion

creb!e
Network & Cloud Computing

Cloud computing & Network



Cloud computing & Network

"A pool of abstracted, highly scalable, and managed compute infrastructure capable of hosting end-customer applications and **billed by consumption**"

-"Is Cloud Computing Ready for The Enterprise?", Forrester Research

"Cloud computing is an emerging approach to **shared infrastructure** in which large p

oud", IBM

"A styl **vice**', allowin in the cloud') ogy infrastructure that supports them

-"Cloud Computing", Wikipedia

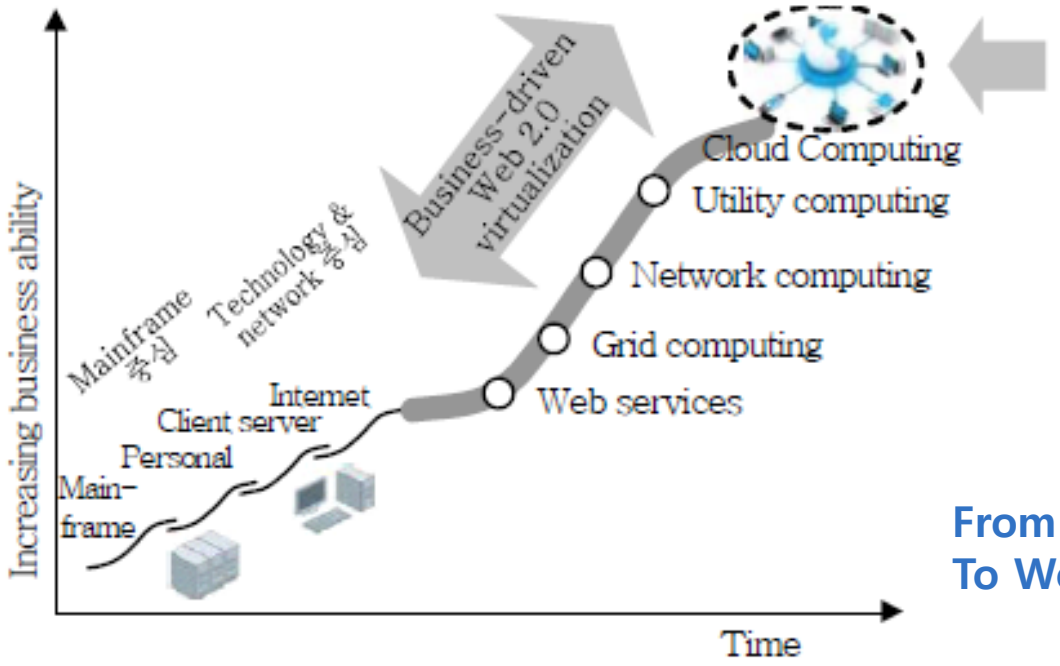
"A paradigm in which **information is permanently stored in servers** on the Internet and cached temporarily on clients that include desktops, entertainment centers, table computers, notebooks, wall computers, handhelds, etc"

-" ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing", IEEE Internet Computing

확장성이 뛰어나고 추상화된
거대한 IT 리소스를 인터넷을 통해
서비스로 제공(이용)하는 컴퓨팅의 형태

creb!e
Network & Cloud Computing

Cloud computing & Network



From World Wide Web
To World Wide Computer

	유사점	차이점
Grid Computing	분산 컴퓨팅 구조를 사용하고, 가상화된 컴퓨팅 자원을 제공한다는 점에서 유사	Grid는 인터넷 상의 모든 컴퓨팅 자원을 사용하지만, 클라우드는 사업자 사유 클러스터 사용
Utility Computing	과금 방식 동일	기술적인 문제 연관 없음
Server Based Computing	데이터 및 응용을 아웃소싱 형태로 운용한다는 측면에서 동일	SBC는 클라이언트에서 입출력만 처리, 클라우드는 데이터 자체를 제공할 경우, 클라이언트 자원 활용 가능
Network Computing	SBC와 같은 점이 동일	NC는 항상 이용자의 컴퓨팅 자원 사용, 클라우드 컴퓨팅은 서버가 컴퓨팅 능력 제공

Cloud computing & Network

가상화

- 기술 중심 : 컴퓨팅 자원들에 대한 추상화
- 자원 모델
  - 서버
  - 스토리지
  - 네트워크
  - 데스크 탑 등
- 물리적 자원과 논리적 자원의 분리

기반 기술 제공

- 서비스 중심 : 인터넷을 통한 As-A-Service 제공
- 서비스 모델
  - Infrastructure-as-a-service
  - Platform-as-a-service
  - Software-as-a-service 등
- 4A 서비스 제공을 위한 방법론

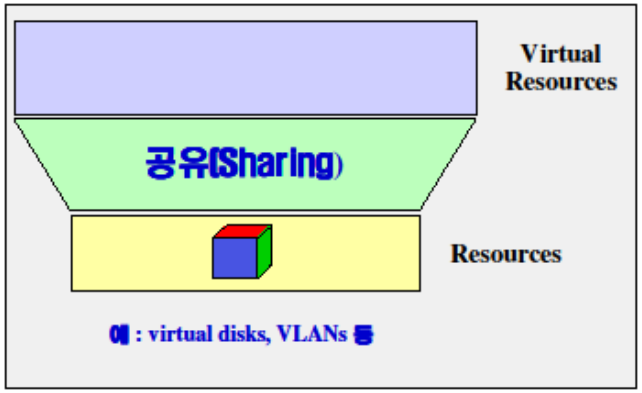
응용 환경 제공

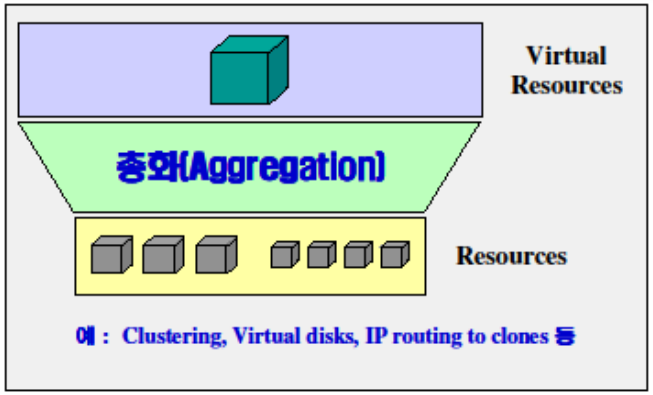
클라우드 컴퓨팅

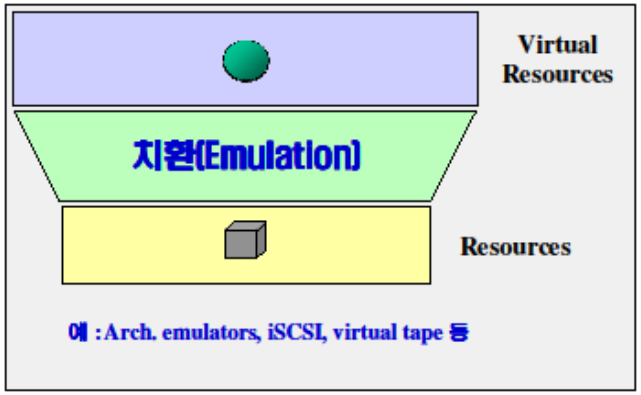
creb!e
Network & Cloud Computing

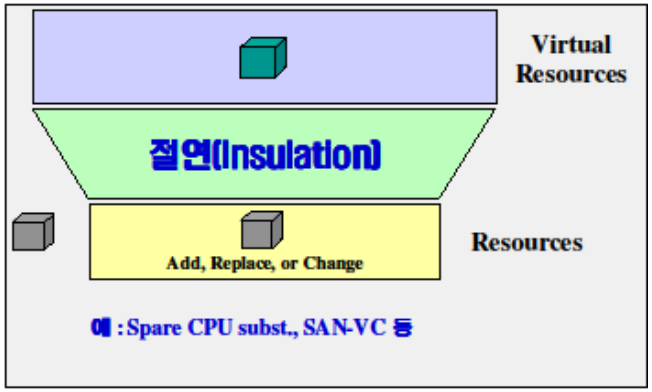
Cloud computing & Network

가상화 : Computing을 위한 구성 자원들을 물리적인 자원과 논리적인 자원으로 분리함으로써 물리적인 다수 자원을 논리적인 하나같이, 물리적인 하나의 자원을 논리적인 다수처럼 사용할 수 있도록 유연하고 동적인 행위의 환경을 제공하는 기술









Cloud computing & Network

확장성(Scalability)

- 논리적 단위의 자원 분배 / 회수 / 재분배
- Rapid / Dynamic Provisioning
- Utility computing

즉시성(Instant)

- 신규 웹 서비스의 구축 : Day-base → Hour-base
- Rapid Deployment
- One-stop Service Provisioning

경제성(Save money)

- 활용율 증가 : 서버(8% → 70 ~ 80%) / IT 자원(12 ~ 13% → 70 ~ 80%)
- Physical Number ↓, Utilization ↑
- Power Consumption 20% ↓

creb!e
Network & Cloud Computing

Cloud computing & Network

Computing Paradigm의 변화

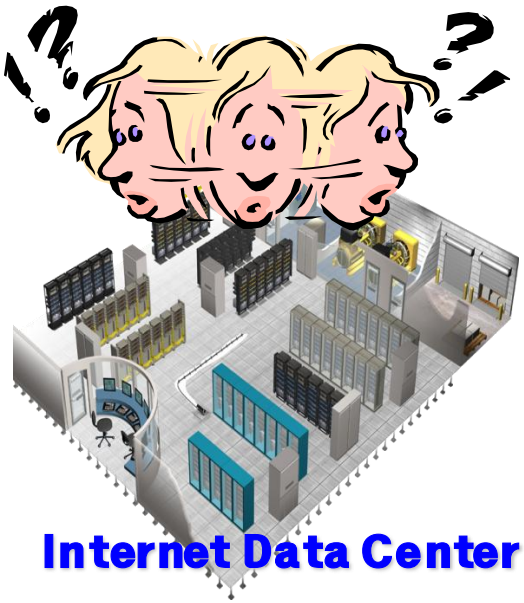
- IT 산업 내에서의 Resource 및 Service에 대한 Outsourcing 증가

Green Service의 필요성 증가

- 저전력 고효율에 대한 요구사항 증대
  : Physical # ↓, Efficiency ↑
- On-Demand의 필요성 증가

기반 기술의 보편화

- Online service through Internet
- Virtualization
- XaaS

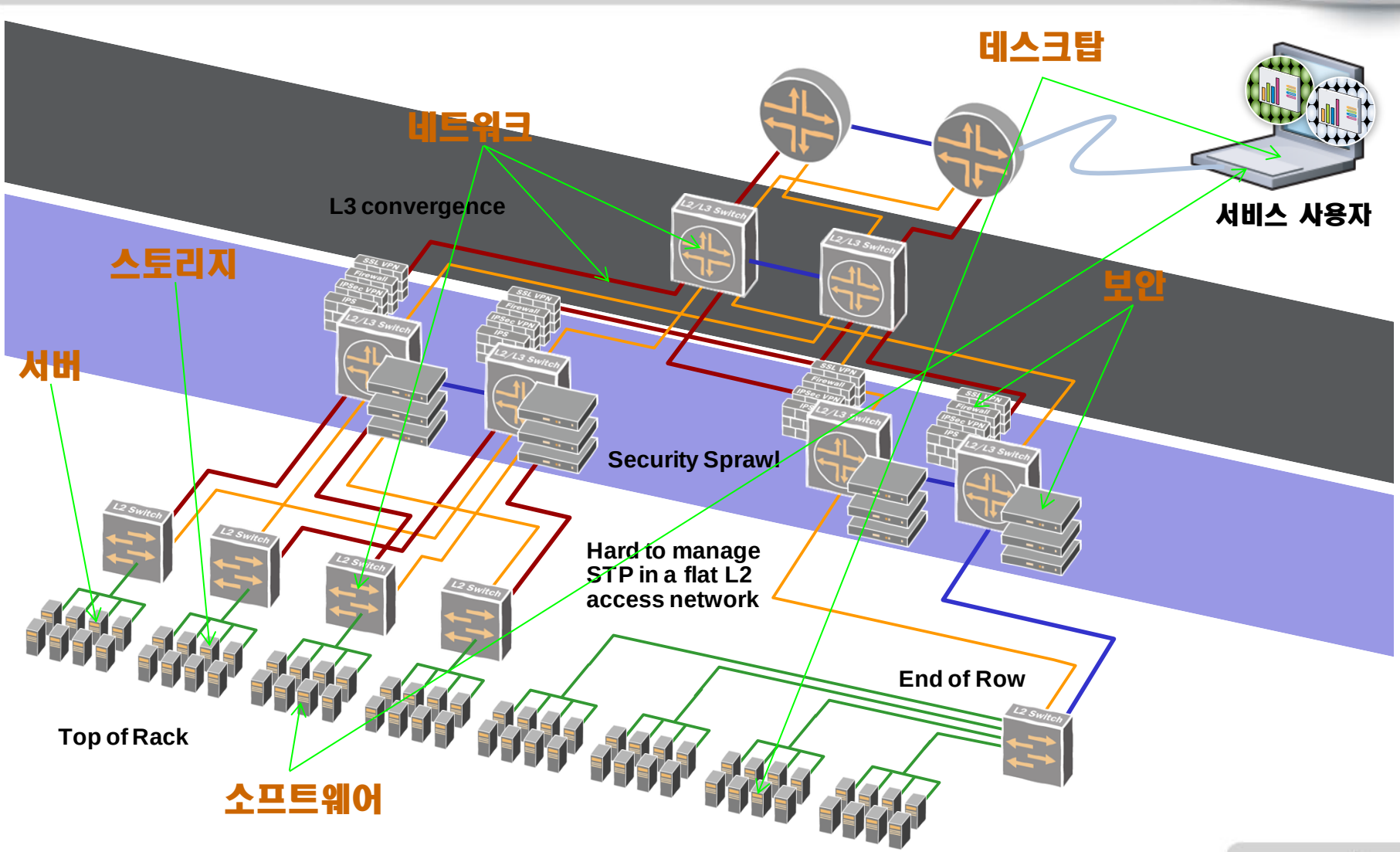


Internet Data Center

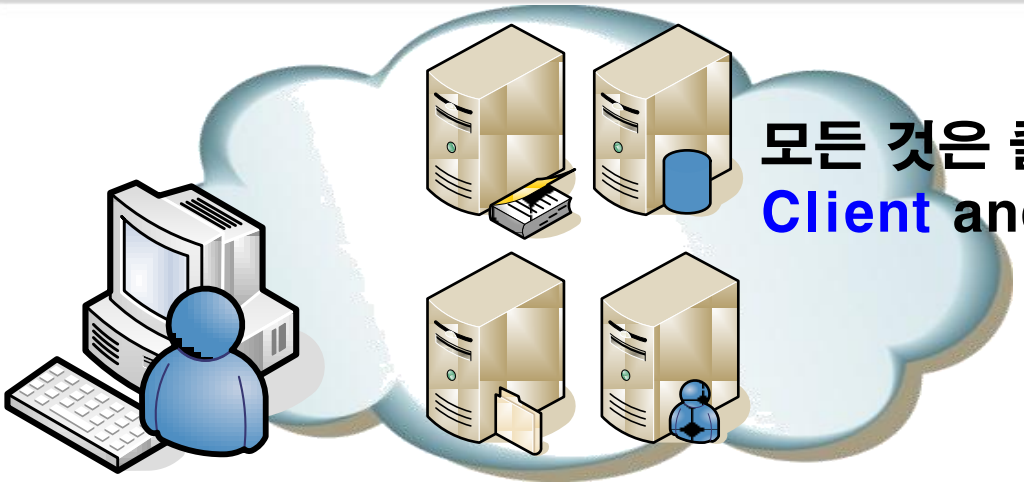
Elastic scaling
Rapid provisioning
Advanced virtualization
Flexible pricing

creb!e
Network & Cloud Computing

Cloud computing & Network



Cloud computing & Network



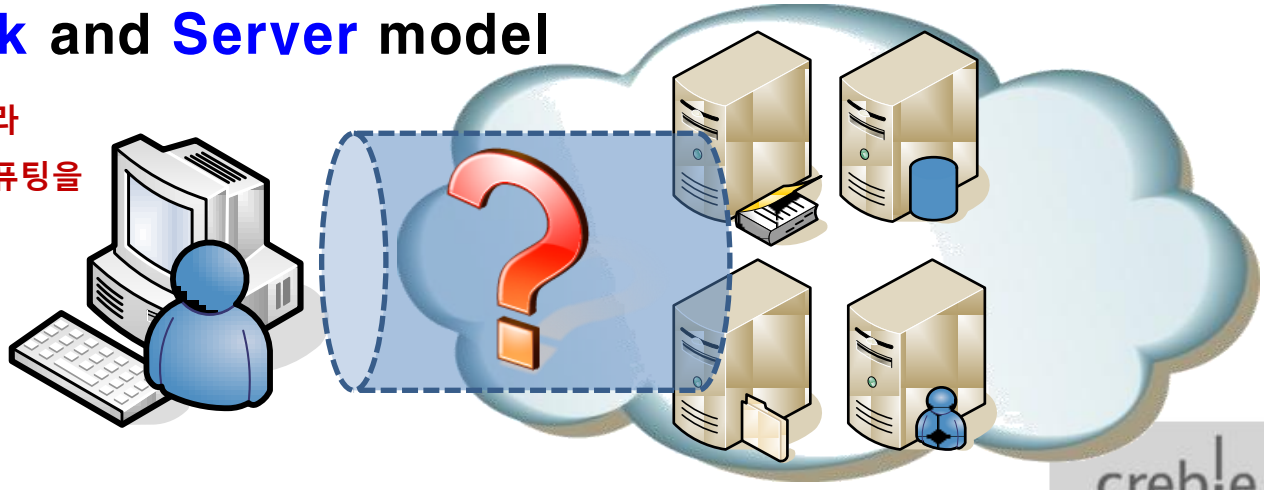
모든 것은 클라우드로 제공된다!
Client and Server model

노무라종합연구소 : "클라우드의 충격"
현재로서는 실시간성을 요구하는 애플리케이션은 피하는 것이 현명하다.

서비스 품질은 어떻게 보장이 되는가?

Client and Network and Server model

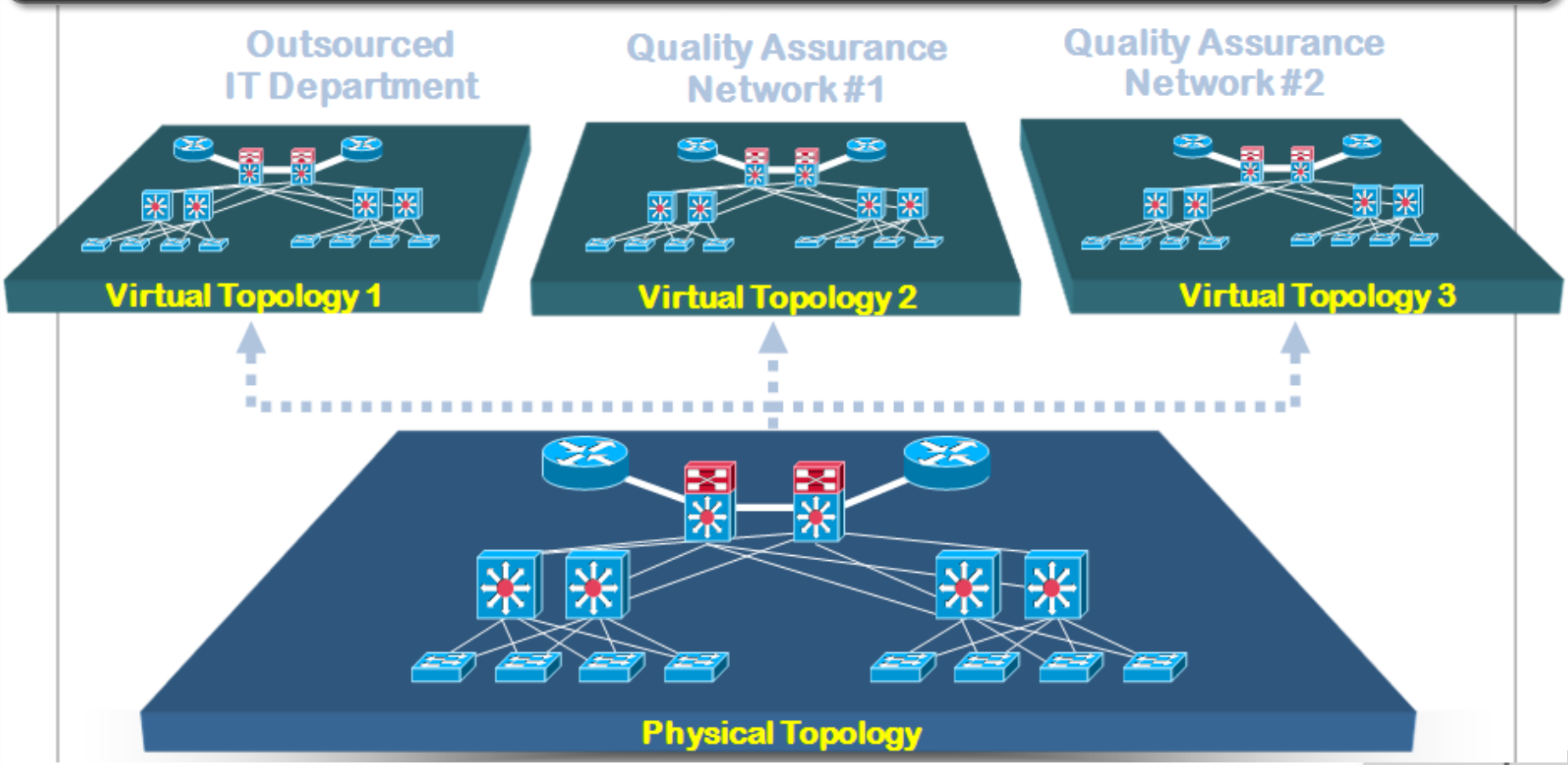
클라우드 컴퓨팅이 보편화 됨에 따라
모든 자원의 관점에서 클라우드 컴퓨팅을
바라봐야 한다.



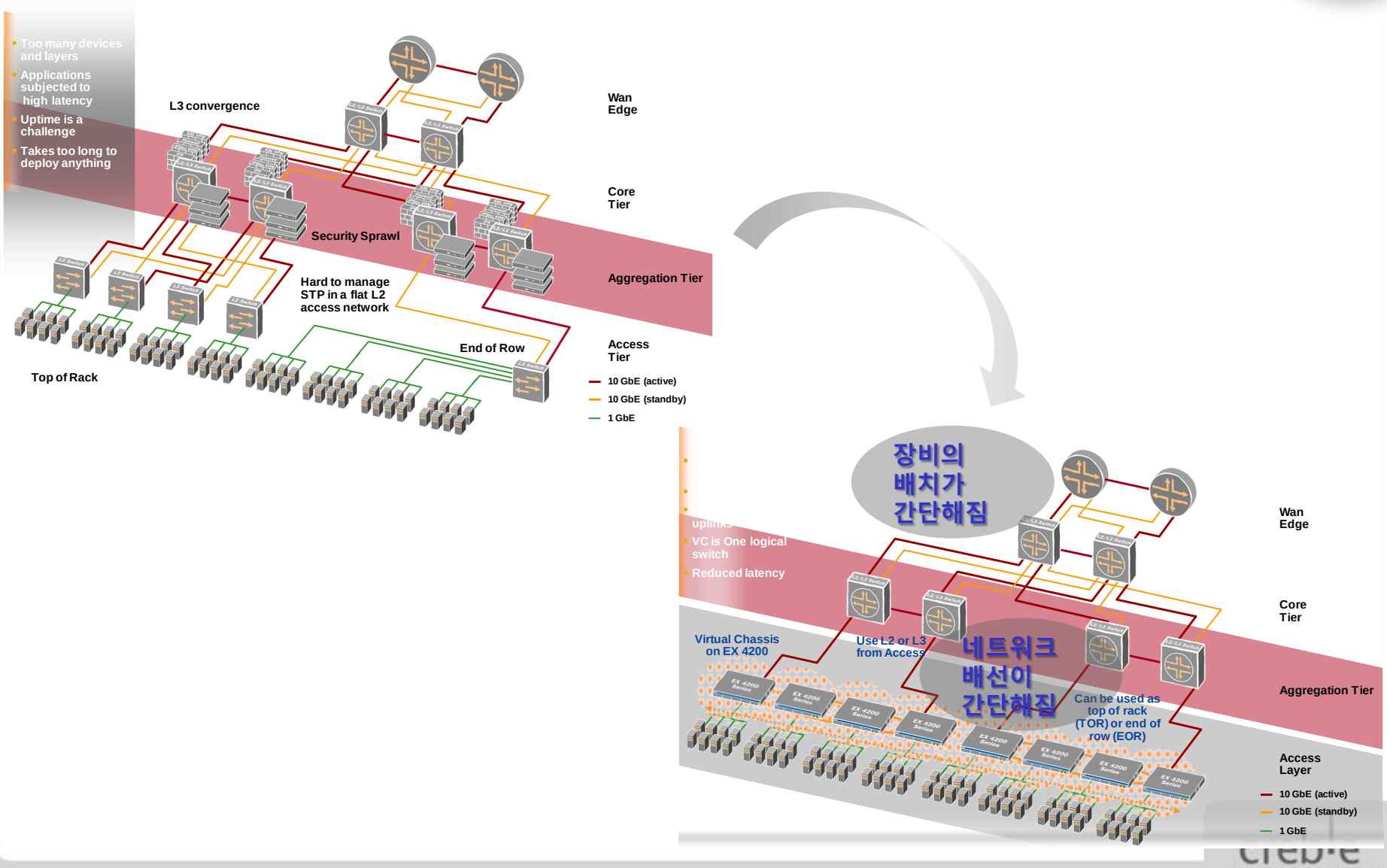
creb!e
Network & Cloud Computing

Network Virtualization

네트워크 가상화 : 하나의 물리적 네트워크로 다수의 가상 네트워크를 형성하는 것 → Concept / Technology / Devcie가 필요

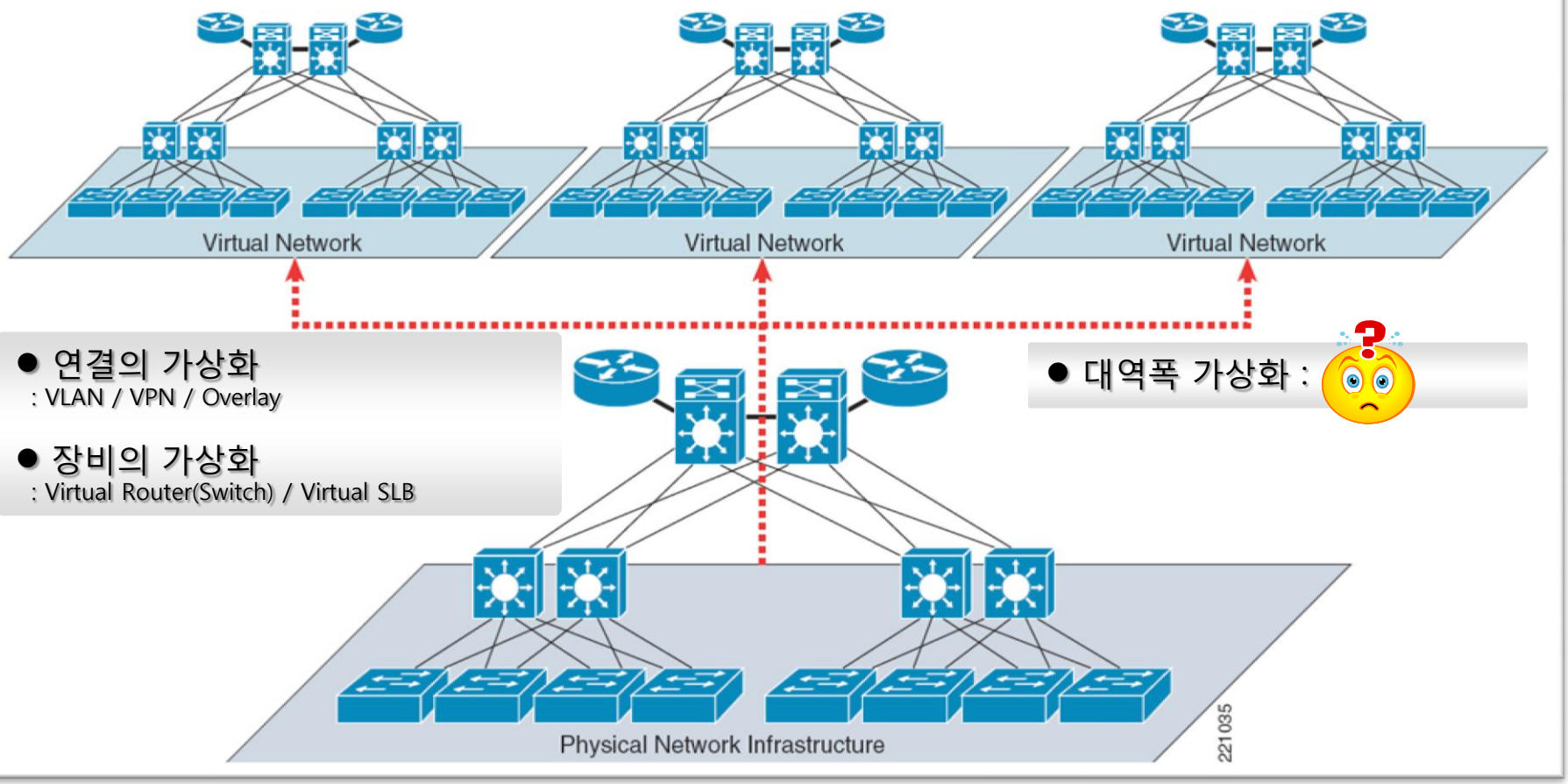


Network Virtualization



Network Virtualization

연결의 가상화 / 장비의 가상화 / 대역폭의 가상화

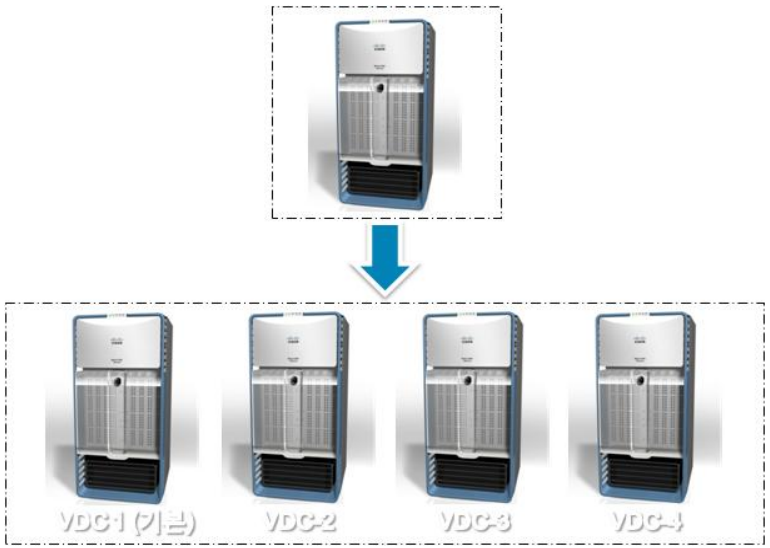


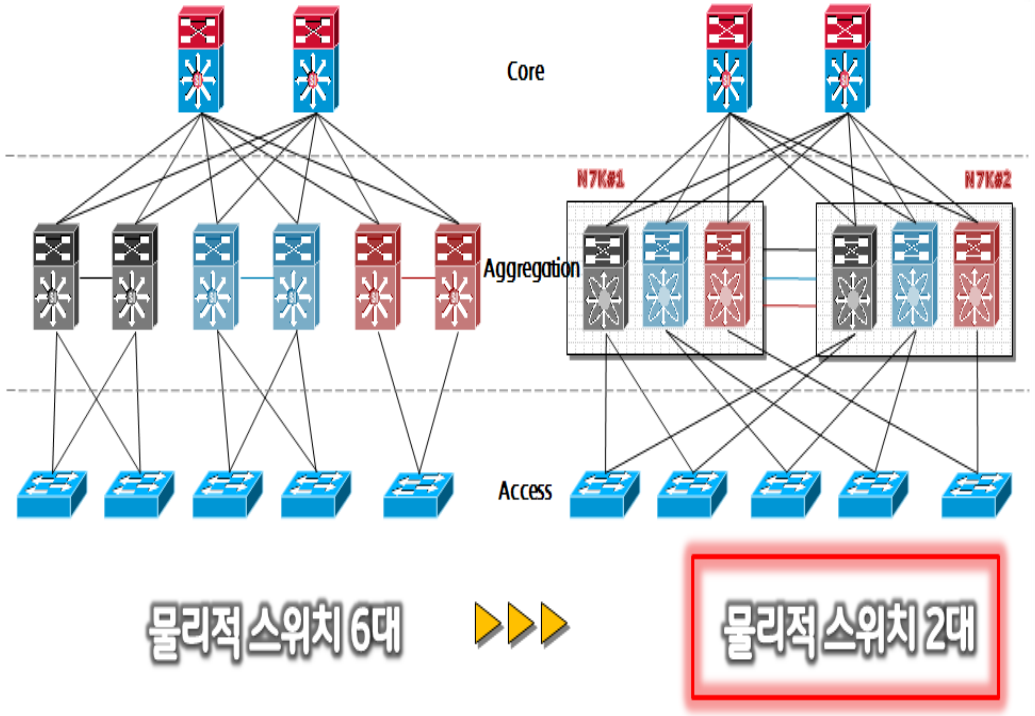
- 연결의 가상화
  : VLAN / VPN / Overlay
- 장비의 가상화
  : Virtual Router(Switch) / Virtual SLB

- 대역폭 가상화 :

Network Virtualization

VDC(Virtual Device Context)를 통한 Network의 가상화

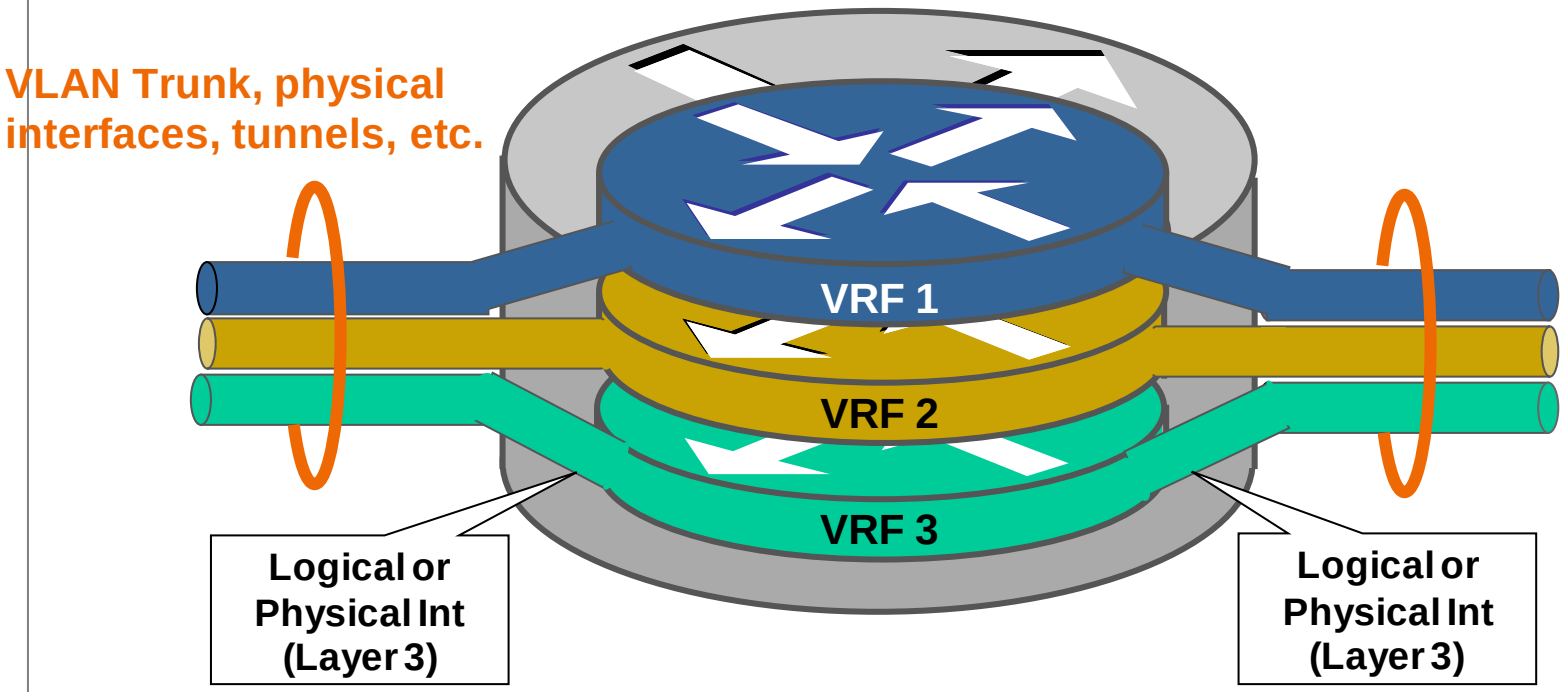




Network Virtualization

Data Plane / Control Plane 가상화

- VRF: Virtual Routing and Forwarding instance



Each VRF = separate forwarding table

Network Virtualization

연결의 가상화

- VLAN : 하나의 물리적 네트워크를 N 개의 논리적 네트워크로 가상화
- VPN : N 개의 물리적 네트워크를 하나의 논리적 네트워크로 가상화
- Overlay Network : 하나의 네트워크를 이종 네트워크로 가상화

구성 요소의 가상화

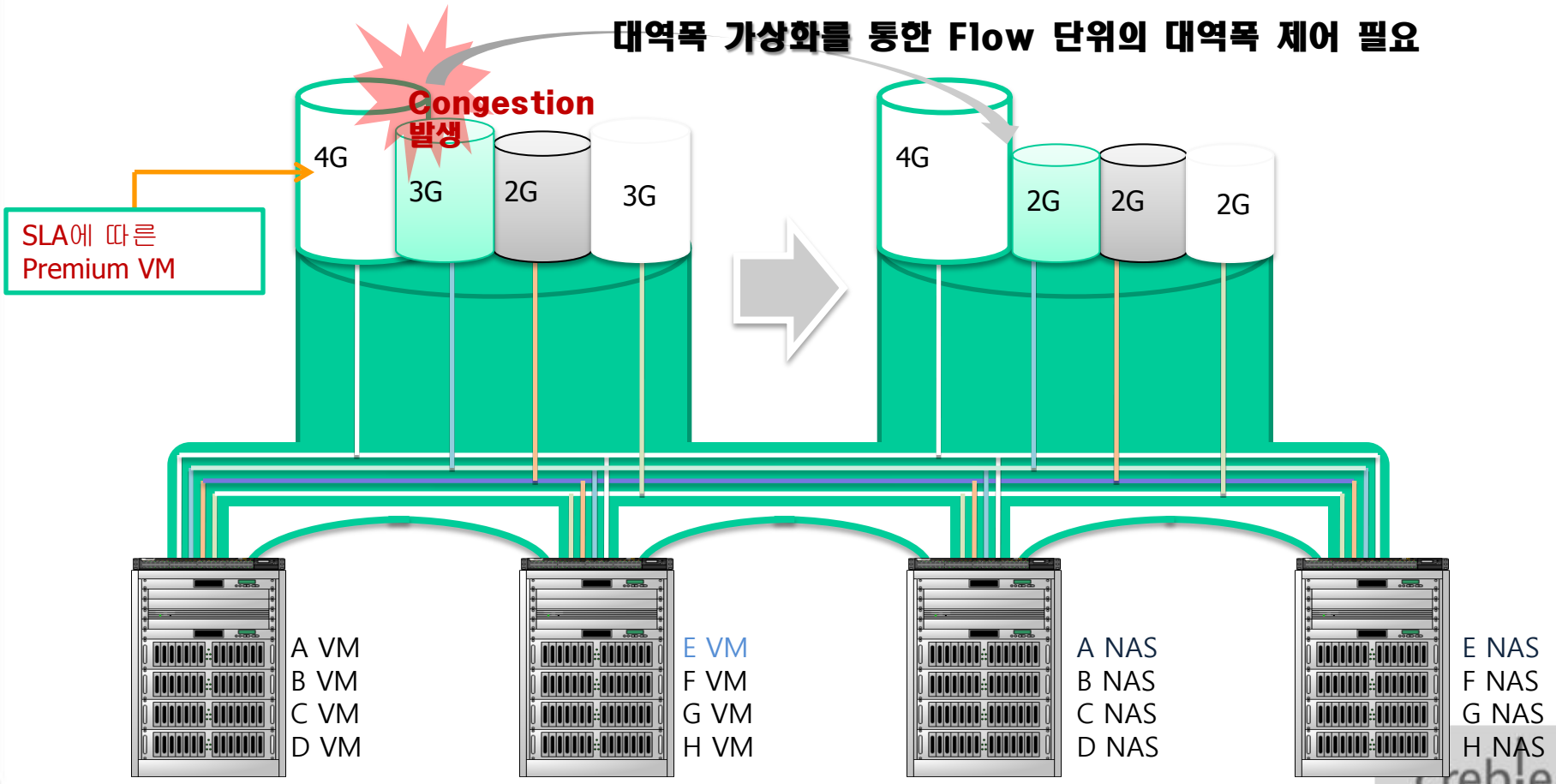
- 장비의 가상화 : 네트워크 요소에 분산되어 있는 물리적인 네트워크 관련 장비들을 멀티 샤시나 대용량 장비 기반의 논리적인 서브 모듈로 통합하여 관리
- Virtual Router(Switch) / Virtual Bridge / Virtual SLB 등

- 연결 및 구성 요소의 가상화, 가상 라우팅 등이 네트워크 가상화 기술의 전부로 여겨지고 있었으나, 클라우드 컴퓨팅 개념이 보편화 됨에 따라 점차 클라우드 플랫폼에 포함되는 부분이 되고 있다.
- 네트워크의 근원적인 자원인 대역폭에 대해서는 제어와 관리의 어려움을 이유로 외면하고 있는 것이 현실

creb!e
Network & Cloud Computing

Bandwidth Virtualization with Flow Technology

하나의 물리적인 대역폭을 플로우 단위의 논리적인 가상 대역폭으로 나누어 각 가상 요소의 전송 트래픽을 제어(균등/차별/보장)함으로써 서비스 제공을 위한 각 가상 요소들의 전송 대역폭을 보장



Bandwidth Virtualization with Flow Technology

Definition of Flow

● 플로우는 응용의 주소 쌍(송신자 주소, 송신자 포트 번호, 수신자 주소, 수신자 포트), 호스트 쌍(송신자 네트워크 주소, 수신자 네트워크 주소), AS 번호 쌍(송신자 AS 번호, 수신자 AS 번호)등으로 명세되는 제한된 시간 내에 연속적으로 전달되는 IP 패킷들의 흐름

- Source IP / Source Port
- Destination IP / Destination Port
- Protocol

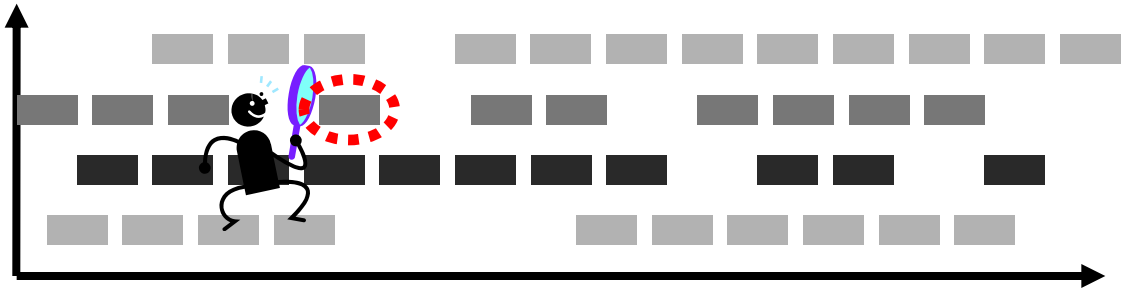
$$f_a = \{p_0, p_1, p_2, \cdots, p_i\} \ if \ \ T_{p_{i+1}} - T_{p_i} \rangle T$$

creb!e
Network & Cloud Computing

Bandwidth Virtualization with Flow Technology

Packet 기반 트래픽 관리 기술

- 점 단위 분석 기술
- 트래픽을 구성하는 기본 단위인 Packet에 담긴 정보들을 기반으로 트래픽을 제어 및 관리하는 기술.



Flow 기반 트래픽 관리 기술

- 선 또는 면 단위 분석 기술
- 서로 관련된 연속된 Packet들의 집합인 Flow에 담긴 정보 또는 Flow들 간의 상관 관계 정보를 기반으로 트래픽을 제어 및 관리하는 기술

creb!e
Network & Cloud Computing

Bandwidth Virtualization with Flow Technology

Cloud computing 기반의 Service Center

- Cloud computing에 따른 내부 구성 요소(서버 및 스토리지)의 증가
- Virtualization으로 인한 Service를 위한 Server 및 Storage의 분산
- Service Traffic vs Internal Traffic
  - Service Traffic : Service 사용자에게 Service를 제공함으로써 발생하는 Traffic
  - Internal Traffic : Center 내부의 가상화된 Server 와 Storage 간에 Service를 제공하기 위해 발생하는Traffic

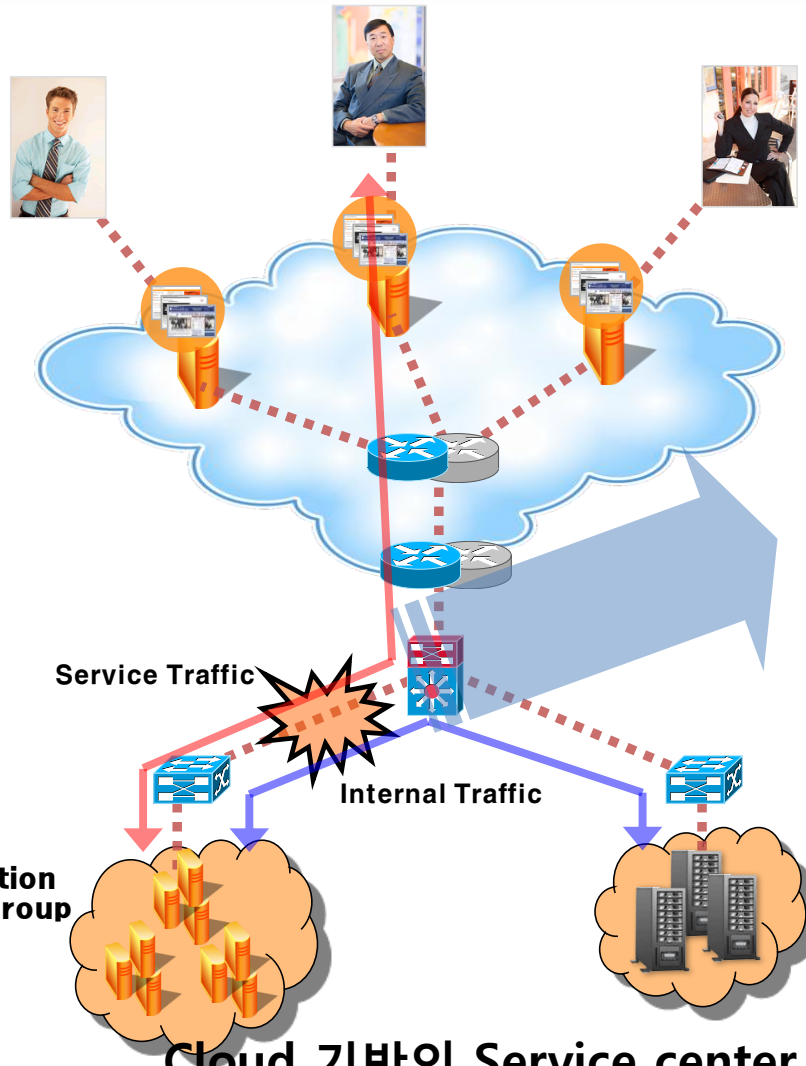
Service Traffic과 Internal Traffic의 혼합 상황 발생

고품질의 Service를 제공하기 위한 Traffic의 품질 보장 및 제어 방법론의 필요성 대두

- Network Virtualization 기술을 활용한 Virtualized Bandwidth Management로 Service Traffic과 Internal Traffic의 분리 기술 필요
- Service Traffic의 품질 보장을 위한 Virtualized Bandwidth Management 기술 개발이 필요
- Virtualized Bandwidth에 대한 실시간 Monitoring 및 품질 보장을 위한 Control 기술 개발이 필요

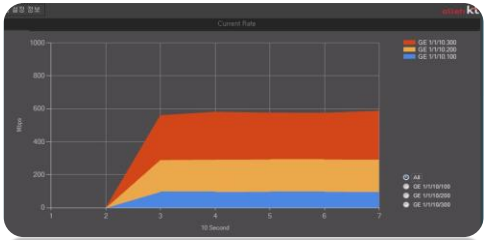
creb!e
Network & Cloud Computing

Bandwidth Virtualization with Flow Technology



Cloud 기반의 Service center

Cloud SLA 보장에 대한 요구사항



Network Virtualization 기반의 트래픽 관리 및 서비스 품질보장 필요성 증가

creb!e
Network & Cloud Computing

Bandwidth Virtualization with Flow Technology

IDC 기업 고객에 대한 SLA의 의거한 QoS 보장

- 대역폭을 SLA에 의거한 서비스 자원으로 활용 가능
- 최악의 경우에도 SAL에 준하는 대역폭을 보장함으로써 QoS 보장

대역폭을 할당 받은 주체(기업/업무)들 간의 대역폭 간섭 최소화 및 침범 방지

- 혼잡 상황 미발생 시 잉여 대역폭에 대한 추가 제공 등의 정책 관리 가능
- 혼잡 상황 발생 시 엄격한 할당 대역폭 관리 및 제어 가능

논리적 전용선 서비스 제공 가능

- 여러 개로 분리된 각각의 전용선을 하나의 물리적 전용선으로 통합한 뒤 논리적으로 분할하여 서비스
- 대용량 대역폭을 논리적인 가상 대역폭으로 나누어 관리하므로 배선 간소화에 따른 에너지 절감 → 대역폭 가상화에 따른 통신 인프라 부분의 저탄소 환경 제공

대역폭 독점 방지

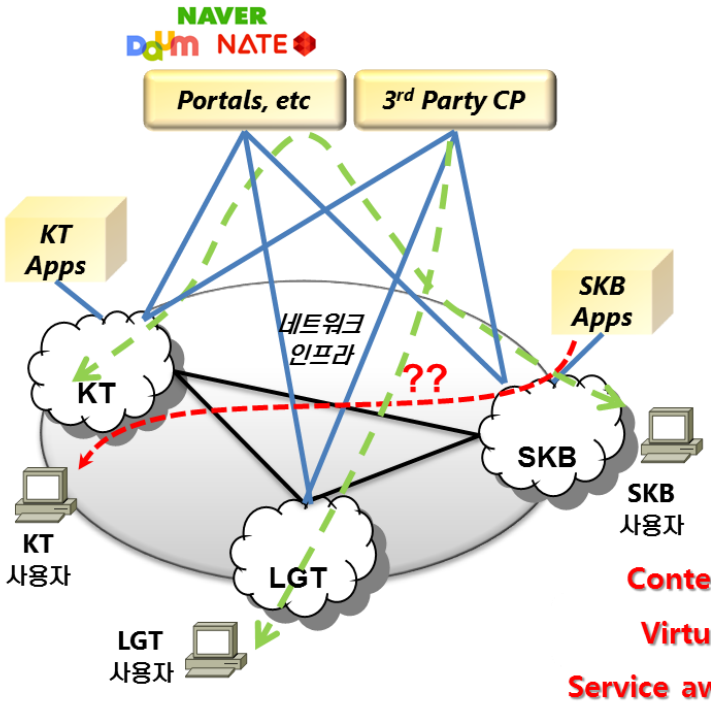
- 특정 서버로 집중된 DDoS 공격 등이 다른 서버의 대역폭에 영향을 주지 않음
- 플로우 및 대역폭 가상화 만으로 DDoS 공격 등의 완화 효과 제공

creb!e
Network & Cloud Computing

Future Network

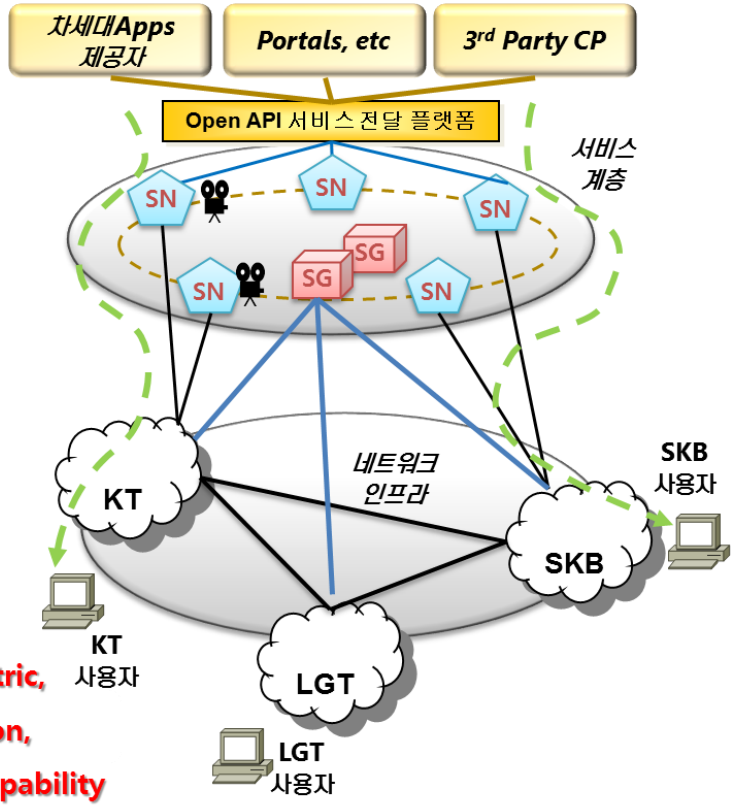
AS-IS

사업자 및 CP, 포탈들 간의
협업기반 고품질, 대용량 콘텐트 전달
서비스 활성화가 어려운 현재 환경

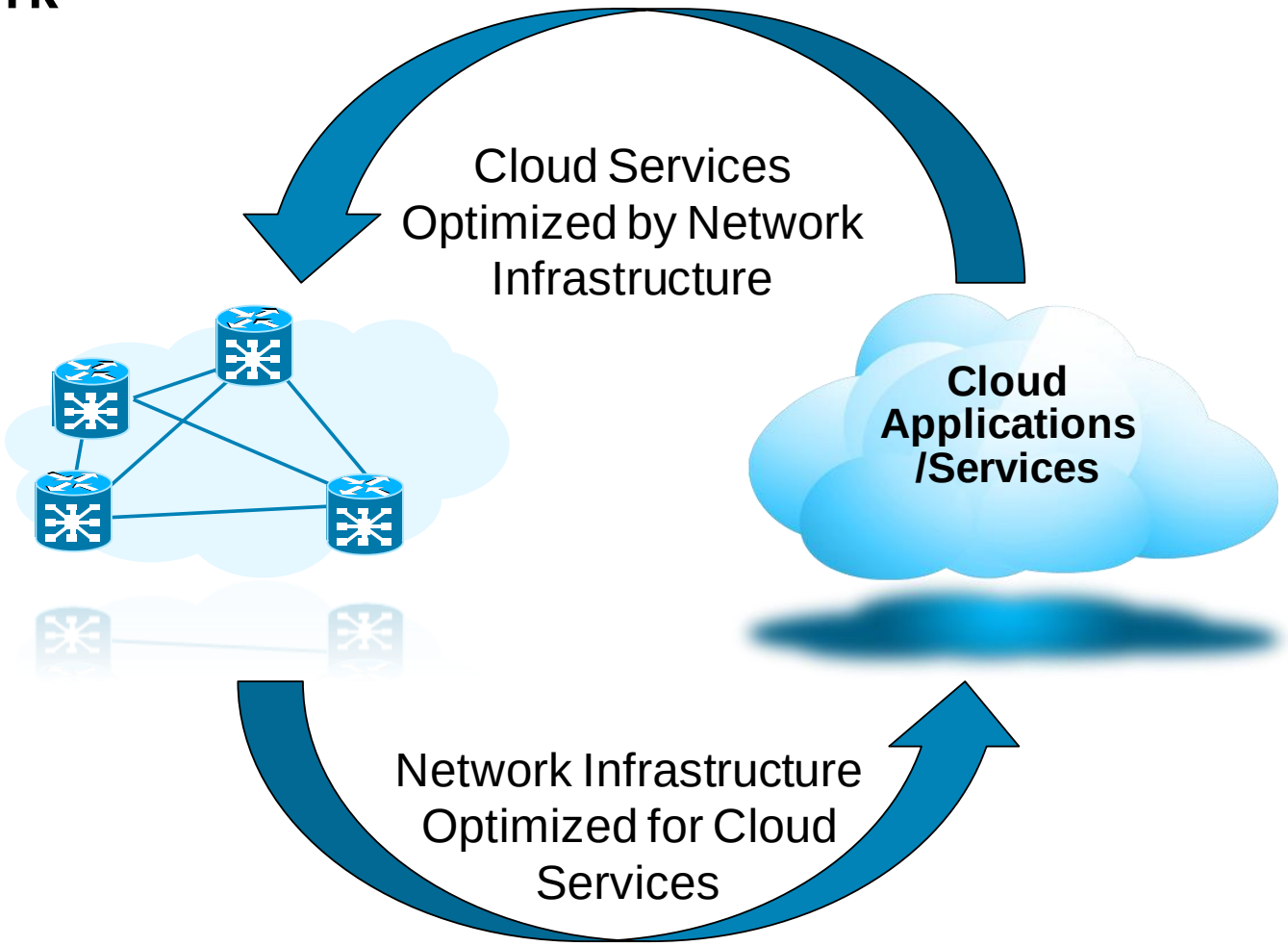


TO-BE

콘텐트 전달, 서비스 활성화에
최적화 된 스마트
미래 네트워크 환경



Content centric,
Virtualization,
Service aware capability

Conclusion

Cloud computing service consists of Client, Server and Network