



클라우드와 AI

무단배포는 금지(본자료는 학습용으로제작)



■ 사물 인터넷, 빅 데이터, 인공지능, 클라우드와 엣지 컴퓨팅

■ 사물 인터넷

- 수많은 센서 네트워크에서 지속적으로 방대한 정형/비정형 데이터가 발생

■ 빅 데이터

- 방대한 양의 데이터에 대한 분석 및 가공의 필요성이 증가

■ 인공지능

- 딥 러닝 기술을 활용하여 주어진 상황을 자체적으로 분석하고, 그에 대한 최적의 처리를 가능
- 대상 및 주변에 대한 분석을 통해 긴급 상황 처리, 고객 맞춤형 서비스(조명이나 온도 등 제어)도 가능
- 인간과 컴퓨터 간 상호작용(Human-Computer Interaction, HCI) : 키보드, 마우스, 터치를 거쳐 발전해 왔으며, 음성, 동작, 이미지 등 다양한 대안이 사용

■ 클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing) 및 엣지 컴퓨팅(Edge Computing)

- 다양한 분석 방법으로 패턴, 연관 관계 등을 추출하여 의미 있는 정보로 가공해 다양한 서비스에 활용하기 위해
- 대용량의 저장장치와 분석을 위한 고성능의 컴퓨팅 처리 능력이 필요



■ 사물 인터넷, 빅 데이터, 인공지능, 클라우드와 엣지 컴퓨팅

■ 빅 데이터·인공 지능과의 상호 연관성

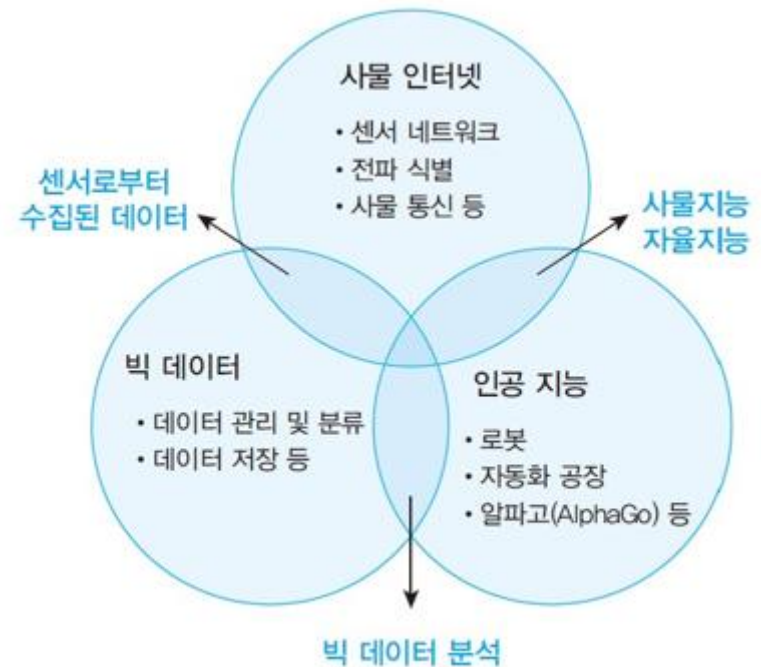
- 모든 사물이 수집된 데이터를 기반으로 스스로 학습하고 최적의 행동을 하는 지능을 갖는 '사물지능 환경'으로 발전
- 더 나아가 인간이 수행하던 기능을 자동화하는 '자율지능 환경'으로 진화
- 자율지능 환경에서는 인공지능 엔진이 클라우드가 아닌 엣지 장치나 단말기에 위치하는 엣지 컴퓨팅과 온디바이스 AI(On-Device Artificial Intelligence) 기술도 중요

■ 엣지 컴퓨팅

- 인공지능 소프트웨어를 갖춘 프로세서를 통해 데이터를 소스와 최대한 가까운 곳에서 수집하고 처리하는 개념

■ 온디바이스 AI

- 스마트폰이나 자동차 등과 같이 계산력이 여유로운 디바이스상에서 처리하는 개념



출처: 소프트웨어정책연구소



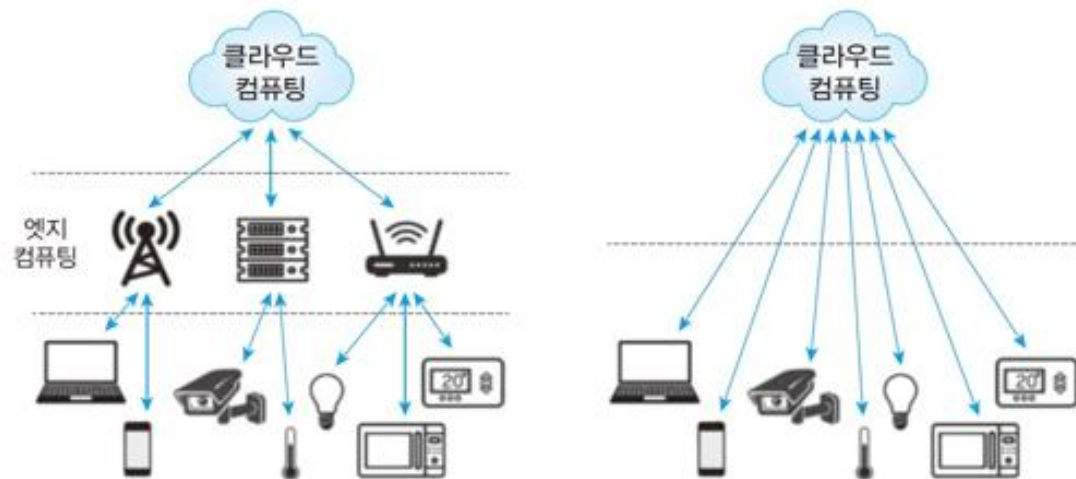
■ 사물 인터넷, 빅 데이터, 인공지능, 클라우드와 엣지 컴퓨팅

■ 엣지 컴퓨팅과 클라우드 컴퓨팅의 구조 비교

- 엣지 컴퓨팅 : 기기, 네트워크, 엣지, 클라우드 4계층으로 구성
- 클라우드 컴퓨팅 : 기기, 네트워크, 클라우드 3개의 계층으로 구성

■ 포그 컴퓨팅은 엣지 컴퓨팅과 유사

- 엣지 컴퓨팅 : 네트워크의 말단에서 데이터를 처리
- 포그 컴퓨팅 : 장치의 로컬 영역 네트워크에서 데이터를 처리

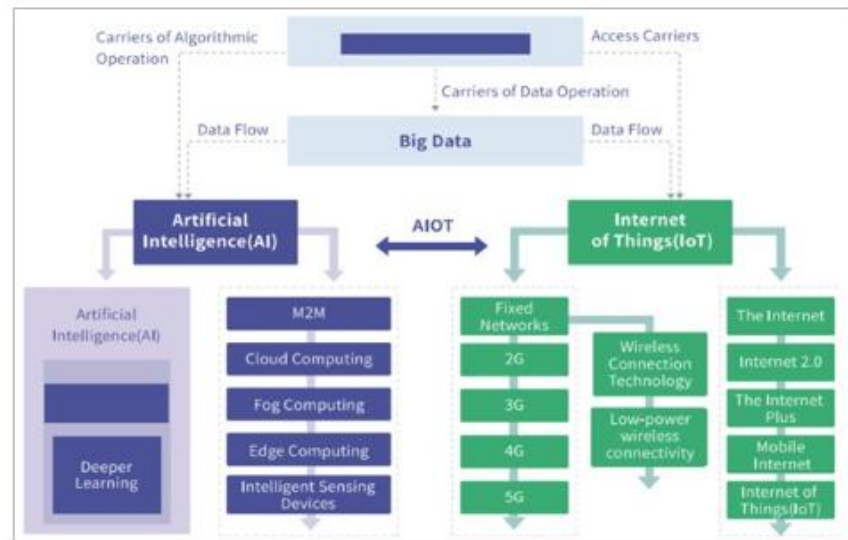


출처: 김학용, "지능형 사물 인터넷(AIoT) 개요", 2021. 6. 27. 재구성



■ 사물 인터넷 전망

- 사물인터넷(IoT; Internet of Things) 센서는 방대한 양의 데이터를 수집하고, 이 빅데이터는 다시 인공지능 유입
- 수십억 개의 센서는 제조, 의료, 항공우주, 방위, 운송, 텔레콤, 스마트 시티 분야 등에서 거대한 데이터 흐름을 실시간으로 감지하고, 인공지능은 여기서 패턴을 분석해 사용자가 원하는 행동을 예측해 수행
- 마켓앤마켓(MarketsandMarkets)이 “2027년까지 전 세계 IoT 솔루션 및 서비스 시장 전망 보고서”를 발표, 해당 보고서에서는 사물 인터넷의 솔루션 및 서비스 시장 규모가 2022년 2,431억 달러에서 2027년 5,750억 달러로 증가하며, 18.8%의 연간 성장률을 전망
- 디지털 이니셔티브의 채택과 확장성이 IoT 플랫폼에 대한 개발이 지속적으로 진행되고 시장은 고속 성장할 것으로 예상





■ 사물 인터넷 전망

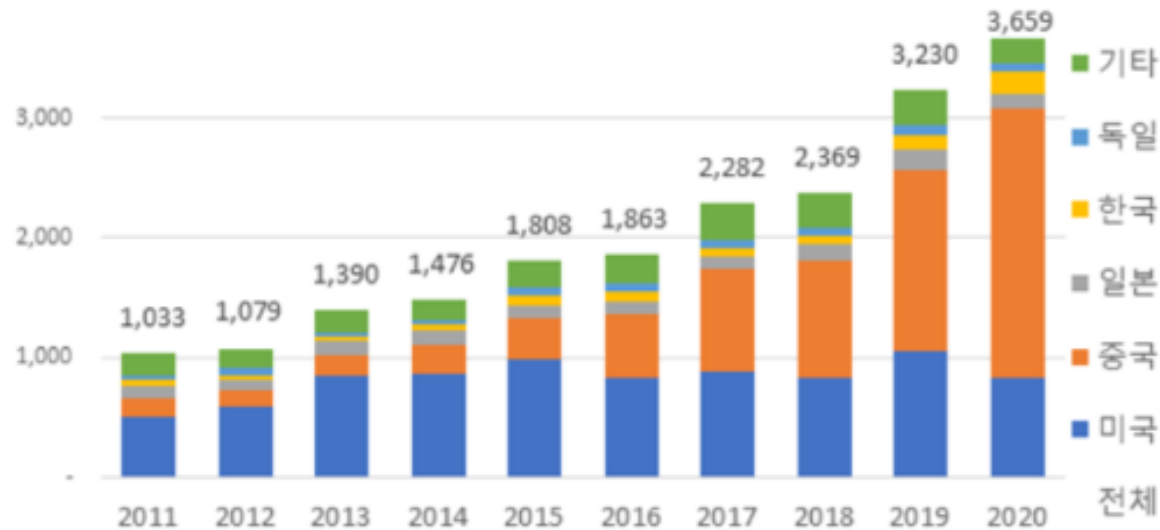
- 5G 엣지 컴퓨팅은 최신 인공지능 기술과 자동화를 지원하는 사물 인터넷을 제공
- 차세대 자동화를 앞당기고 있는 IoT 엣지 컴퓨팅은 산업용 사물 인터넷(IIoT)의 핵심 구성 요소
- IIoT는 분석, 스마트 건물 등에 엣지 플랫폼을 활용
- 사물인터넷 연구는 에지 컴퓨팅과 함께 매우 중요한 분야





■ 에지 컴퓨팅 전망

- 에지 컴퓨팅 시장(MarketsAndMarkets, Edge computing Market, 2020.8 참조)은 매년 45% 성장해 2027년에는 48억5천만 달러 예상되며 기술 경쟁도 심화
- 특허청에 따르면, 주요국 특허청(IP5: 한,미,일,중,EU)에 출원된 에지 컴퓨팅 기반의 클라우드 기술의 특허가 최근 10년(2011~2020년) 사이에 1,033건에서 3,659건으로 3.5배 증가
- 특히, 우리나라의 특허 출원 증가율은 15%로 중국에 이어 두 번째로 높은 성장세로 에지 컴퓨팅 분야에서 우리나라의 연구개발 투자가 매우 활발하고 향후 5G, 6G로 이어지는 통신 환경과 멀티미디어 서비스 확대 환경을 고려한다면 에지 컴퓨팅 분야의 연구는 매우 중요

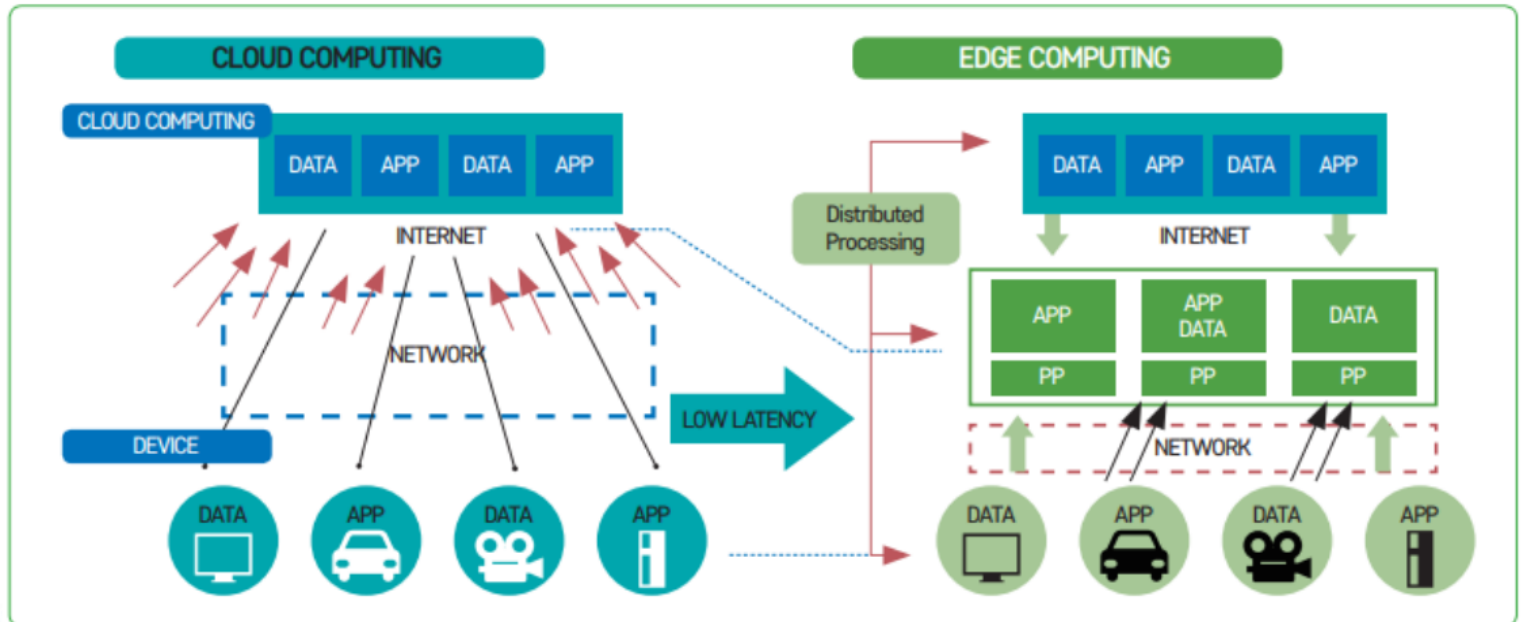


[출원인 구적별 특허출원 건수, 출처 : 특허청]

엣지 컴퓨팅

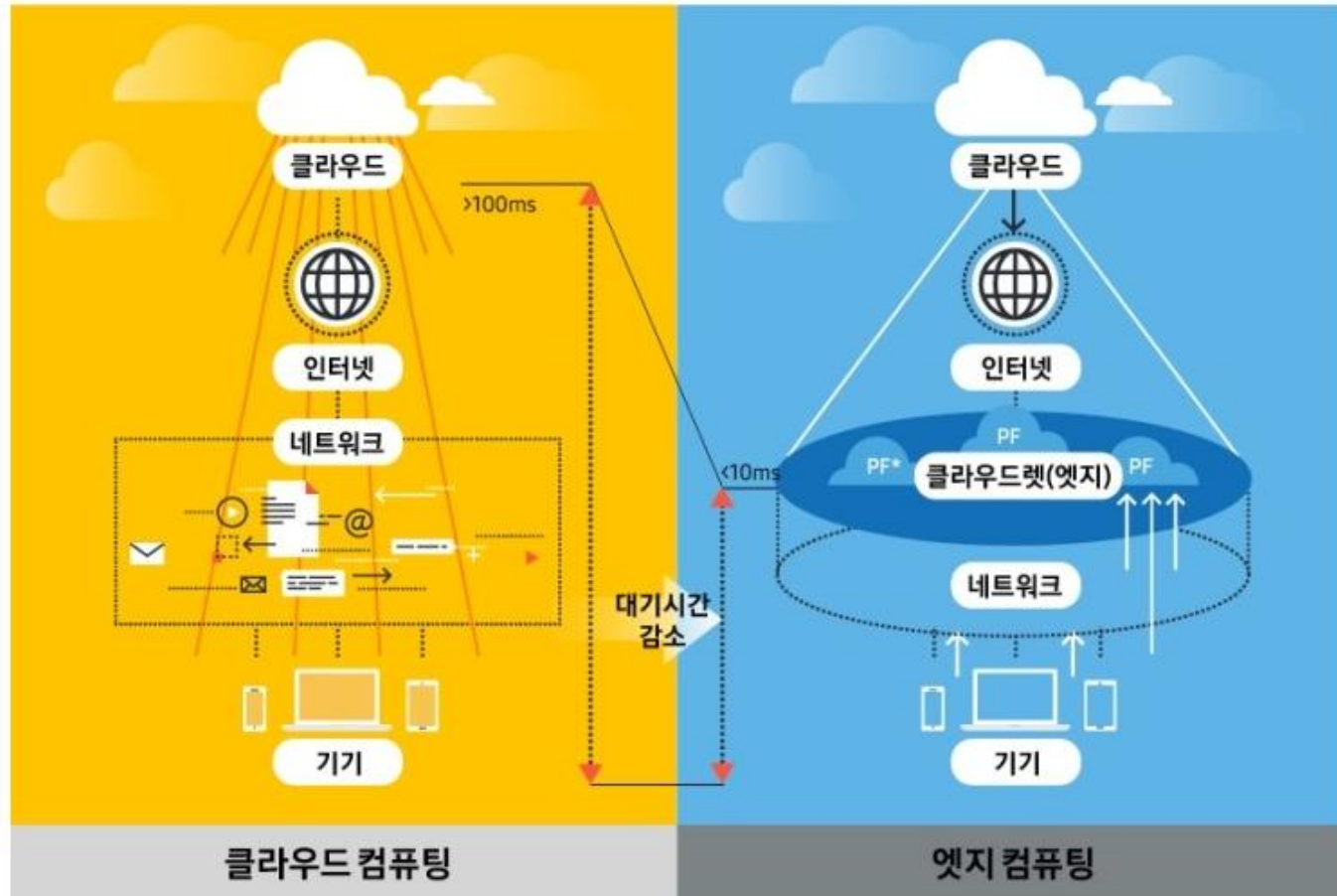
■ 엣지 컴퓨터 개요

- 엣지 컴퓨팅은 클라우드 컴퓨팅처럼 중앙 집중형 처리 방식이 아닌, 데이터가 생성되는 네트워크의 단말에서 가까운 곳(엣지=가장자리)에서 데이터를 처리하는 방식
- 생성된 데이터를 중앙 서버에 전송할 필요 없이 단말 근처에서 처리하여 대응이 필요한 서비스에 적합하고 네트워크의 부하 감소
- 예) IoT 기기 근거리에 있는 가까운 네트워크 가장자리(엣지)에서 데이터를 실시간 처리하는 기술
- 예) 사물인터넷 기기나 센서가 모두 클라우드에 직접적으로 연결되는 것을 막기 위해 등장



엣지 컴퓨팅

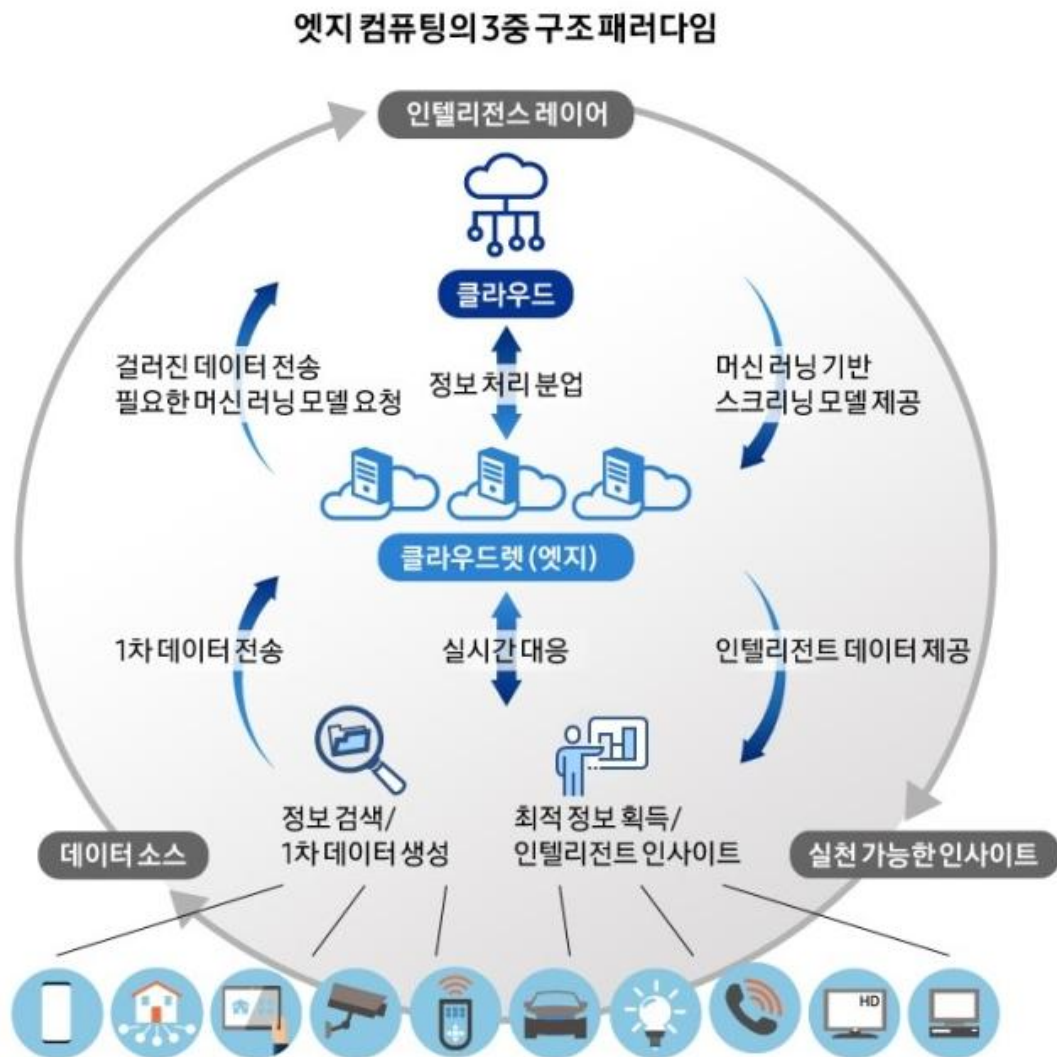
- 클라우드 컴퓨팅과 엣지 컴퓨팅, 무엇이 다를까?



*페타플롭(PetaFlop), 1초 내에 가능한 연산 처리가 1000조 회에 이르는 것.
이론 상으로만 존재하는 컴퓨터 처리 속도 측정 단위를 일컫는다

엣지 컴퓨팅

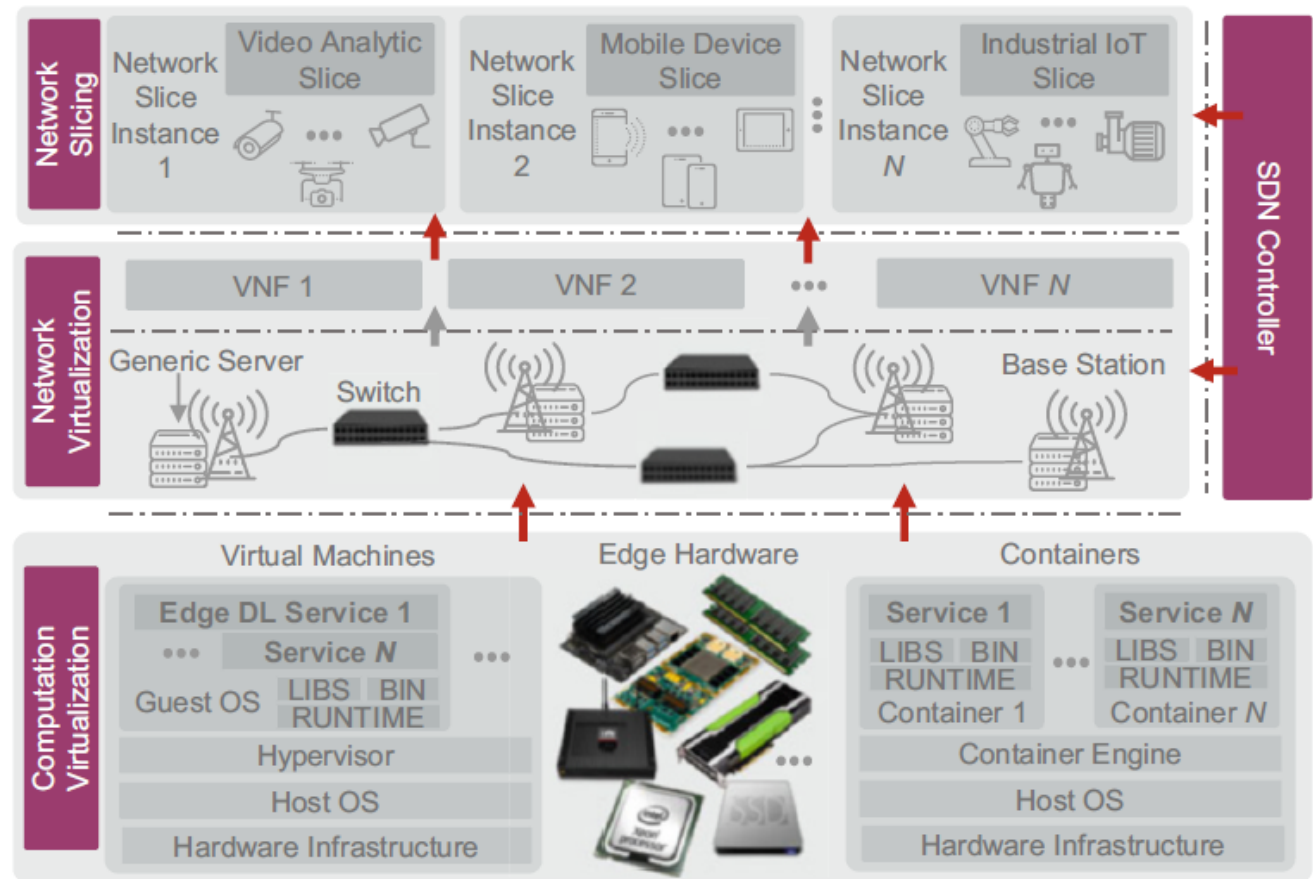
■ 엣지 컴퓨팅 구조



엣지 컴퓨팅

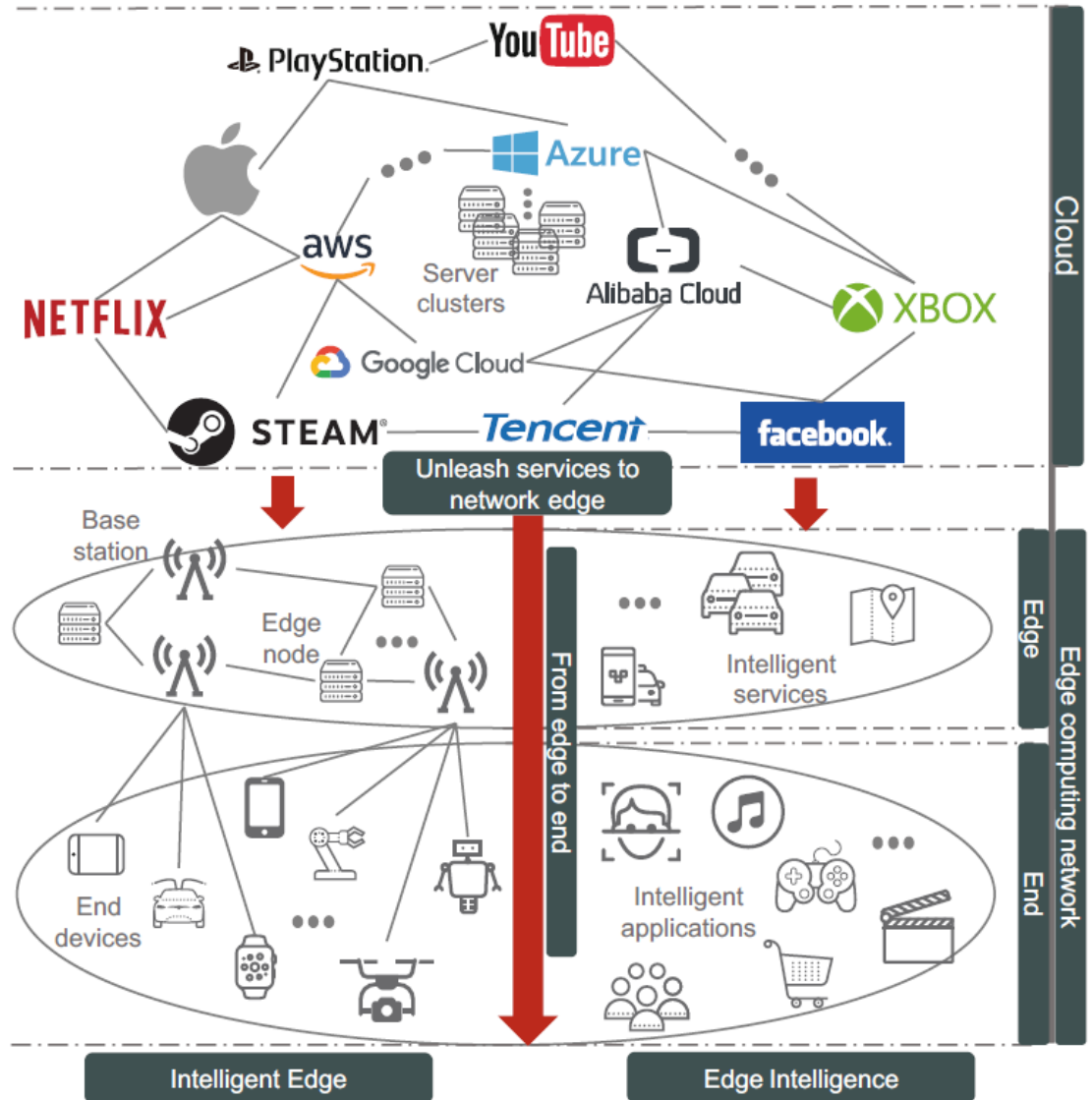


- 엣지 컴퓨팅과 가상화
 - ▶ Virtualizing edge computing infrastructure and networks



엣지 컴퓨팅

- 엣지 컴퓨팅과 AI
 - ▶ Edge intelligence and intelligent edge
 - ▶ Cost, Latency, Reliability





■ 포그 컴퓨팅(Fog Computing)

- 포그 컴퓨팅은 센서나 디바이스에서 생성된 데이터를 실시간으로 처리할 수 있는 노드를 기지국처럼 네트워크 근처에 배치
- 디바이스에서 생성된 데이터를 근거리 통신망을 이용해 포그 노드(Fog Node)에 연결하여 분석
- 상대적으로 고성능의 계산 처리 능력이 필요한 작업은 클라우드로 보내서 처리

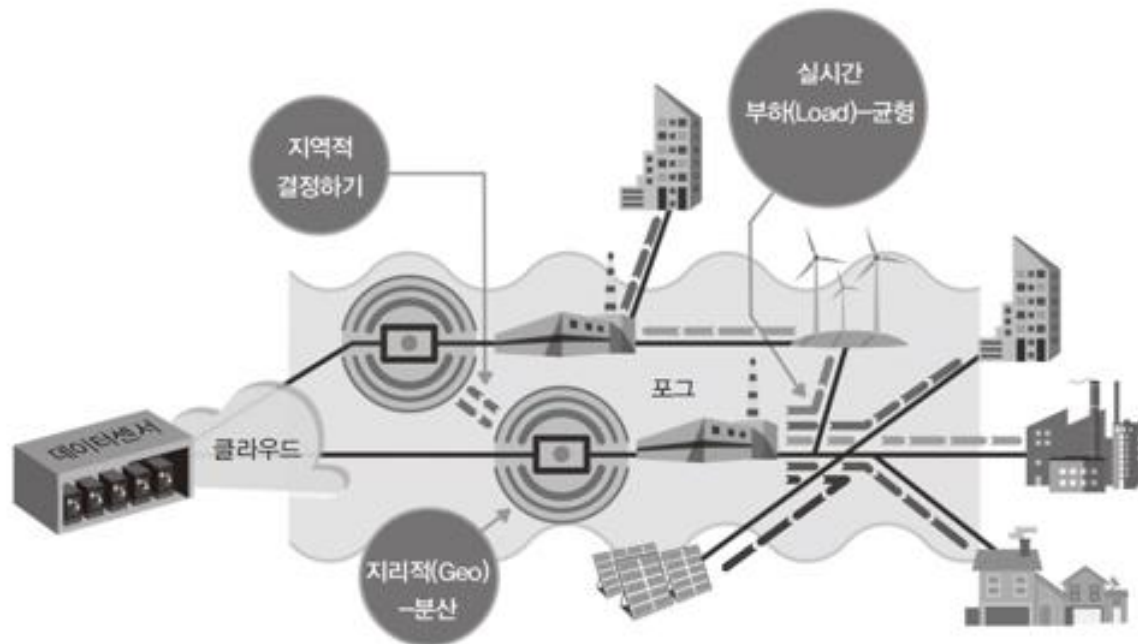
- 아키텍처
 - ✓ 컴퓨터, 네트워크, 저장 장치, 사용자의 위치를 파악해 주는 엔진이 있고, 그 위에서 응용 프로그램이 구동
 - ✓ 포그 노드는 라우터나 셋톱 박스, 접속 장치 등에 탑재 가능
 - ✓ 전통적인 컴퓨팅 모델과 비교하면, 물리적인 디바이스와 데이터 센터나 클라우드 사이에 분산 플랫폼이 존재

엣지 컴퓨팅



■ 포그 컴퓨팅(Fog Computing)

■ 포그 컴퓨팅의 구성



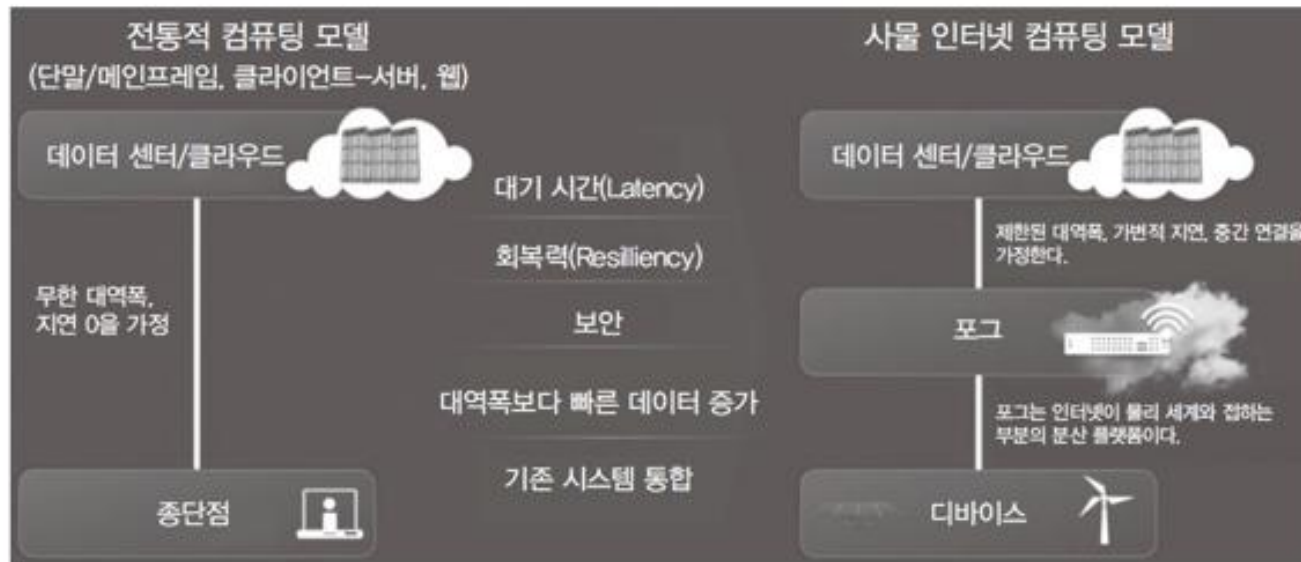
출처: cisco



■ 포그 컴퓨팅(Fog Computing)

■ 전통적인 컴퓨팅 모델과 포그 컴퓨팅 모델의 비교

- 전통적인 컴퓨팅 모델과 비교하면, 물리적인 디바이스와 데이터 센터/클라우드 사이에 분산 플랫폼이 존재



출처: cisco

엣지 컴퓨팅



■ 포그 컴퓨팅과 엣지 컴퓨팅

■ 엣지 컴퓨팅은 포그 컴퓨팅의 구성 요소

- 포그 컴퓨팅은 데이터가 생성된 곳에서부터 저장하는 곳으로 처리되는 방식으로 엣지에서 있는 데이터 처리뿐만 아니라 해당 데이터를 엣지 종단으로 가져오는데 필요한 네트워크 연결까지 포함



<자료출처 : 뉴스 와이어>



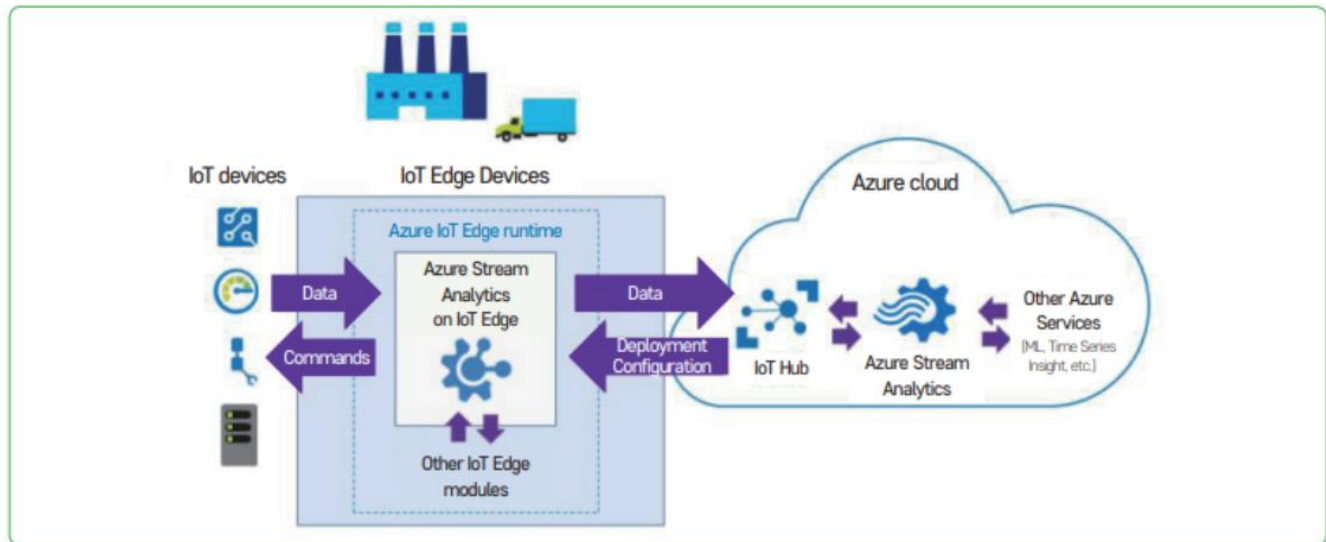
■ 사물 인터넷, 엣지 컴퓨팅 연구 개발 동향

- 자율형 사물 인터넷 플랫폼과 디지털 지능 트윈 플랫폼 개발이 진행
- 자율형 사물 인터넷 플랫폼 기술로 발전하기 위해 엣지 기반 자율사물 운영 관리 플랫폼과 자율사물 협업 지원 및 서비스 플랫폼이 핵심 기술로 요구
- 사물의 트윈화를 통한 실시간 예측/대응을 위한 디지털 지능 트윈 플랫폼 기술에 대한 연구도 활발하게 진행
- 사물에서 수집한 다양한 데이터를 상호 공유하고 유통하기 위한 IoT 플랫폼 상호 연동 기술의 연구도 추진
 - 이종 IoT 국제 표준 클라우드 연계, 엣지 가상화 기반 IoT 인프라 운영 관리 표준, 이종 표준 적용 다중 응용 도메인 공간의 끊임 없는 서비스 연계 기술 연구

엣지 컴퓨팅

■ 엣지 컴퓨팅 기업동향

- 마이크로소프트는 자사의 클라우드 플랫폼 Azure에 엣지 컴퓨팅 솔루션인 'Azure IoT Edge'를 서비스
 - IoT 허브를 기반으로 엣지 컴퓨팅이 가능하며 허브의 연산 데이터가 클라우드에 안전하게 송수신
 - 클라우드의 각종 서비스와 기능을 IoT 디바이스에 전달될 수 있도록 지원
- 포그 컴퓨팅을 선도하고 있는 시스코(Cisco) 또한 네트워크 인프라 계층을 지원하는 IoT 플랫폼인 'Cisco Iox'를 출시
- 엣지 컴퓨팅은 IoT 및 이를 활용한 스마트 팩토리 분야로 현재 국내 산업용 IoT시장 또한 주로 제조 및 생산공정 분야에 집중
 - 국내 시장에는 대부분 글로벌 업체가 진출하였고 업체로는 IBM, 오라클, MS, GE, 인텔, 시스코 등



출처 : 마이크로소프트, MS의 Azure IoT Edge



THANK
YOU