

컴퓨터학콜로키움 (COSE-405) :: 11 주차 유현창 교수님

엣지 클라우드 컴퓨팅

강의 : 2022-11-16 / 작성 날짜 : 2022-11-16

고려대학교 컴퓨터학과 2017320108

고재영

오늘날 우리는 알게 모르게 여러 대단한 패러다임 시프트를 일으킨 기술을 반영한 부산물들을 많이들 이용하고 있다. IT 분야는 수도 없이 많은 발전을 거듭해왔으며 그 과정이 현재 진행 중인데 이는 비단 AI와 머신러닝과 같은 분야 뿐만 아니라 하드웨어적인 발전과 메모리 구조적인 측면 또한 포함된다. 오늘날 특히나 개인적으로 자주 사용하는 서비스 중에서는 구글 드라이브를 통해 작업 중인 문서나 혹은 다른 학우나 동기들과 공유한 문서를 협력하여 공동 작업을 사용하곤 해왔다. 바로 이 구글 드라이브같은 시스템은 클라우드 컴퓨팅의 일종으로 볼 수 있다. 이번 시간에는 유현창 교수님께서 엣지 클라우드 컴퓨팅에 관련하여 강연을 하는 시간을 가지셨다.

먼저 클라우드 컴퓨팅이란 개념에 대해 다시 정리하여 알아보게 되었다. 기본적으로 필자가 알고 있던 클라우드 컴퓨팅의 개념은 사용자의 직접적인 개입보다는 보통 인터넷 기반의 서비스에서 데이터 저장공간 내지는 다른 컴퓨팅 시스템 리소스를 필요할 때 **on-demand** 방식을 통해 제공받아 처리하는 기술로 알고 있다. 이러한 클라우드 컴퓨팅에 있어서 **cloud-centric**한 IoT 기술의 경우 **bandwidth**, **latency**, **uninterrupted**, **resource-constraint**, 그리고 **security**까지, 통칭하여 **BLURS**에 대해 한계점을 보이고 있다고 한다. 데이터가 양에 대해서도 거대해지고 사람들이 더 빠른 응답속도를 원하면서 **bandwidth**에 대한 가용성을 높은 수준으로 요구하기도 하며, **end-to-end**로 인해 **agility**에 대해서도 지연시간에도 큰 성능을 요구하며, 다른 점들을 비롯하여 현대 사회에서 또 IT 기술에 있어서 중요한 요소인 보안 부분까지 여러 측면에서 한 단계 더 도약을 요구하는 것이다. 이러한 기존 클라우드 중앙 집중화된 컴퓨팅에 대해서 새로운 패러다임 시프트는 **geo-distributed** 클라우드 컴퓨팅으로 나아간다고 한다. 기존 관점이었던 클라우드 끝단에서 처리하는 관점에서 보다 중앙 집중을 지양하고 중간 레벨의

레이어로 분할하여 분산 환경을 유도하는, **infrastructure** 중심의 **fog layer**나 좀 더 말단 단계의 **edge layer**에 대한 클라우드 컴퓨팅이 연구되고 있다고 역설하셨다. 이러한 방식의 **edge computing**은 **bandwidth**와 지연시간에 대한 좋은 개선과 **QoS**라고 부를 수 있는 서비스 품질에 있어서 대단한 성과를 가져왔지만 이런 **edge** 리소스들을 연합시키는 데에 필요한 네트워킹과 관리에 대해서 여전히 챌린지가 존재한다고 한다. 특히나 해당 분야에 있어서 가장 활발히 연구되고 있는 분야는 **Migration**과 **Load Balancing**을 꼽아볼 수 있다고 덧붙이셨다.

강의에서 한 가지 또 인상적으로 기억나는 부분은 바로 **Cluster Scheduler**에 관한 개념이었다. **Google**의 가장 유명한 클러스터 스케줄러로 볼 수 있는 **Omega**에 대한 예시를 들어주셨는데, 이러한 **cluster scheduler** 는 이름에서 알 수 있듯이 **cluster** 군집화를 이용해서 좀 더 속도적인 성능과 **reliability**에 대한 이점을 가져온다. 스케줄링 아키텍처에서 고전적으로 중앙 집중화된 **Monolithic**한 방식 내지는 **two-level**을 통해 약간의 **concurrency**를 이용할 수 있는 스키마가 존재했지만, 공유 개념을 더 활용해 **shared state** 개념을 등장시켜 트랜잭션처럼 보다 **optimistic**한 **concurrency**를 꾀한 발전이 있었다.

마지막으로 교수님은 연구실에서 최근 진행하셨던 연구주제를 소개하시며 강의를 마무리 지으셨다. 연구하신 엣지 클라우드 플랫폼 개발은 **Connected car**에 관한 것이었는데, 자율주행과 관련하여 모빌리티의 실시간 통신 및 기타 서비스에 관한 내용이었다. 자율주행과 관련해서 이런 엣지 클라우드가 중요한 이유는 바로 시간 효율적인 측면에 관련하는데, 아무래도 자율주행의 경우 데이터를 처리하는 속도 성능이 탑승자의 생명과 직결되는 중요한 문제이기 때문이다. 기존의 방식으로는 센서로 알아낸 데이터를 모두 전송하여 클라우드 서비스에서 처리할 경우에 너무 버거운 데이터량으로 인해 쿼리에 대한 지연속도가 너무 낮았다. 그래서 해당 문제를 개선하기 위해 스마트폰에 **Mobile Edge Unit**으로 명명한 엣지 서버 기능 구현을 통해 더 빠른 응답시간과 인프라로부터 자유로워지는 편의를 얻게 된 것이다. 이런 식으로 연구하신 커넥티드 카 이외에도 **Intelligent Transportation System (ITS)**에 관련하여 교통 및 차량의 측면에서 **Fog computing**을 적용하여 보다 더 안전한 도로 안전성과 트래픽 효율을 증대시키는 데에 이용된다고 하셨다.