

자율주행차 서비스를 위한 차량 엣지 컴퓨팅 모델 연구

윤주상

동의대학교 산업ICT기술공학과

e-mail:jsyoun@deu.ac.kr

A Study on Vehicle Edge Computing Model for Autonomous Vehicle Service

Joosang Youn
Industrial ICT Engineering
Dong-Eui University

요약

최근 엣지 컴퓨팅을 활용한 자율주행차 서비스 개발 연구가 진행 중이다. 특히, 최근 개발 중인 차량 엣지 컴퓨팅 기술은 도로 상황 및 교통 정보를 실시간으로 수집하여 빠른 처리를 통해 안정된 차량 및 교통 서비스를 제공할 수 있는 기술로 평가받고 있다. 따라서 본 논문에서는 자율주행차 서비스를 위해 차량 엣지 컴퓨팅 간, 엣지-클라우드간 협업 모델을 제안하고 차량 안전 메시지와 같은 긴급 메시지의 빠른 전달을 위한 초저지연 메시지 전달 기법을 제안한다.

1. 서론

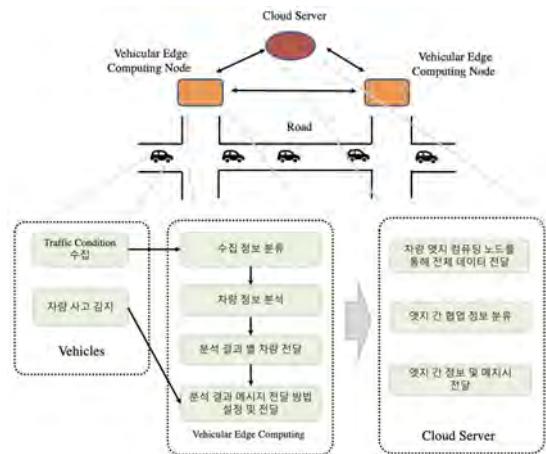
최근 자율 주행차량의 협업 서비스 제공을 위해 Internet of Vehicles (IoV)과 엣지 컴퓨팅 기술을 결합하는 새로운 연구가 진행 중이다. 자율주행차량간 협업 서비스를 제공하기 위한 네트워크 구축 기술인 기존 VANET을 활용하며 자율주행차량간 협업 서비스 제공은 엣지 컴퓨팅 기술을 활용한다. 또한, 협업 서비스 제공을 위해 엣지 노드 간 협업 기능을 제공한다[1, 2]. 엣지 노드에서 자율주행차량은 멀티 센서를 갖춘 지능형 이동 단말로 간주하며 주변 상황에 대한 유용한 정보를 수집할 수 있으며 통신 기능을 통해 엣지 노드에 관련 정보를 전달하고 엣지 노드에서 수집된 정보를 분석하여 그 결과를 다시 자율주행차량에 전달하여 차량간 협업 서비스가 가능하도록 차량 엣지 컴퓨팅 모델 및 기능을 본 논문에서 제안한다. 특히, 차량에서 엣지로 전달되는 정보는 차량 내부뿐만 아니라 차량과 관련된 외부 정보도 모두 포함된다. 예를 들어 주변 차량 사고 정보를 수집한 경우 사고 정보를 엣지 노드에 전달하여 차량 사고에 영향을 줄 수 있는 주변 차량에 관련 정보를 제공하는 역할을 엣지 노드에 역할로 정의한다. 차량 엣지 컴퓨팅 구조에서 엣지 노드는 자율주행차량 네트워크의 엣지에 위치하며 실시간으로 데이터 저장, 처리, 수집 등의 기능을 효과적으로 수행한다. 특히, 혼잡한 도시 내 도로와 고속도로 환경으로부터 많은 데이터를 수집하고 처리해야 할 경우에 차량 엣지 컴퓨팅 노드에서는 스마트 교통, 향상된 차량 안전 서비스 등과 같은 기능을 제공한다. 또한, 클라우드 기반 차량 서비스 제공에 비해 차량 엣지 컴퓨팅 노드는 오프로딩 서비스를 통해 컴퓨팅

오버헤드를 줄일 수 있는 기능을 제공한다. 본 논문에서는 차량 엣지 컴퓨팅 구조를 정의하고 교차로 상황에서 차량 엣지 컴퓨팅 기능을 가진 엣지 노드를 활용하여 빠른 정보 전달 및 긴급 메시지 전달 서비스가 요구되는 빠른 저연 메시지 전달기법을 제안한다.

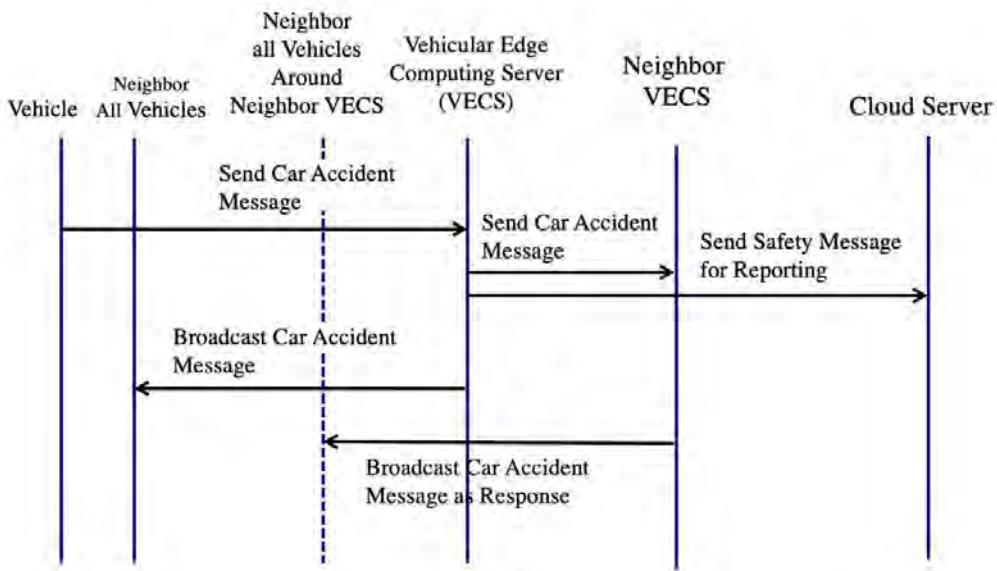
본 논문은 2장에서 차량 엣지 컴퓨팅 모델을 정의하고 3장에서 차량 엣지 컴퓨팅 노드 내 초저지연 메시지 전달 기법을 제안하고 마지막으로 4장에서 결론을 맺는다.

2. 자율주행차량의 협업 지원 차량 엣지 컴퓨팅 모델

[1]에는 엣지 컴퓨팅 기반 차량 서비스 제공을 위해 차량, 엣지 서버, 클라우드 서버 등으로 구성된 서비스 모델



(그림 1) 차량 엣지 컴퓨팅 모델



(그림 2) 차량 엣지 컴퓨팅 노드 기간 초지연 메시지 전달 기법 (차량 안전 메시지 전달 시)

을 제안하고 있다. 본 논문에서는 [1]에서 제안된 구조를 기반으로 차량 엣지 컴퓨팅 모델을 제안한다. 그림 1은 본 논문에서 제안하고 있는 모델을 제안하고 있다. 우선, 차량은 데이터를 수집하고 수집한 데이터를 통해 차량 레벨의 컴퓨팅 및 결정 등의 역할을 수행한다. 차량 엣지 컴퓨팅 노드는 교차로 또는 도로에 위치하며 여러 차량으로부터 다양한 데이터를 수집하고 수집한 데이터 분류 및 분석을 실시하고 분석 결과를 관련된 차량에 전달하는 역할을 수행한다. 마지막으로 클라우드 서버는 데이터 분석 및 도시 레벨의 컴퓨팅 및 특정 상황에 대한 결정 등을 수행한다.

3. 차량 엣지 컴퓨팅 노드 내 초지연 메시지 전달 기법

초지연 차량 안전 데이터 메시지 전달을 위해 본 연구에서는 그림 2에 도시되어 있다. 자율주행차량의 경우 안정 및 위급상황과 관련된 시급한 안전 데이터 메시지는 빠른 데이터 전달이 매우 중요하다. 따라서 엣지 컴퓨팅 노드 간 네트워크 데이터 전달을 위한 자원 활당 지시와 엣지 노드 간 협업을 통해 빠르게 데이터를 전달하는 방법이다.

4. 결론

본 논문에서는 차량 엣지 컴퓨팅 기반 모델 및 초저지연 차량 정보 메시지 전달기법을 제안하였다. 제안한 기법은 교차로 내에 설치된 엣지 노드를 통해 교차로에서 발생한 위급상황을 주변 차량 및 이웃한 교차로의 엣지 노드에 빠르게 전달할 수 있는 기술이다. 특히, 제안하는 기법은 차량 안전 메시지와 같은 빠른 전달 서비스를 제공해야 하는 지역에 민감한 데이터 메시지를 빠르게 전달할 수 있다. 추후 연구로는 제안하는 기법의 성능 평가를 수행할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) (NRF-2017 R1D1A1B0 3034689)

참고문헌

- [1] C. Huang, R. Lu, and K. R. Choo, "Vehicular Fog Computing: Architecture, Use Case, and Security and Forensic Challenges," IEEE Communications Magazine, November 2017.
- [2] J. Youn, Latency-Sensitive Message Broadcasting Scheme Based on Vehicular Fog Computing for Connected Self-Driving Cars," in processing of NGCIT 2018, Aug. 2018.