

# 자율주행 차량의 엣지 시스템을 통한 주변 차량 거동 예측 기술에 관한 연구

김아람, 김인수, 서주영, 박재홍

(주)와이즈오토모티브

[kar@wise-automotive.com](mailto:kar@wise-automotive.com), [kis@wise-automotive.com](mailto:kis@wise-automotive.com), [sjy3@wise-automotive.com](mailto:sjy3@wise-automotive.com),  
[blue@wise-automotive.com](mailto:blue@wise-automotive.com)

## The Study on Predicting Surrounding Vehicle Behavior Through Edge Systems in Autonomous Vehicles

Kim Aram, Kim Insu, Seo Juyeong, Park Jaehong

WISEautomotive

### 요약

본 논문은 자율주행 차량이 주변 차량과의 사고를 방지하기 위해 엣지 시스템을 통해 수신한 V2V(Vehicle-To-Vehicle) 메시지로 주변 차량들의 거동을 확인하고 예측하는 기술을 설명한다. 총 4단계 과정을 통해 이루어지며, 수신 메시지의 정합성 확인, 시간 동기화, 제공된 정보를 통한 거동 예측, 그리고 예측값의 보정 및 검증을 포함한다. 제안한 기술로 주변 차량의 거동을 예측하여 자율주행 차량의 안전성을 향상시킬 수 있다.

### I. 서론

V2X(Vehicle-To-Everything) 통신은 자율주행 차량에 필요한 주요 기술 중 하나이다. V2X 통신은 차량 상태, 교통 신호, 교통 상황, 주변 객체 등의 정보를 100ms 주기로 하나의 메시지를 송출한다. 하나의 메시지를 수신하기까지는 통신 상태나 물리적인 이유로 몇 ms가 추가로 소요될 수 있다. 이때 다음 메시지가 전송되기까지 주변 상황에 대한 데이터 공백이 발생한다. 또한 자율주행을 수행하는 ADS(Autonomous Driving System)이 VCU(Vehicle Control Unit)에 차량 제어 명령을 내리는 시간 간격은 통상적으로 100ms보다 적은 시간으로 채택한다. 이 시간 간격은 ego 차량이 주변 상황을 빠르게 인식해야 하고 세밀한 제어에 대응해야 함을 내포한다. ego 차량 기준에서 가장 사고 위험이 많고 자주 인접하게 위치하는 객체는 주변 차량이다. 따라서 ego 차량은 사고를 예방을 위해 우선으로 주변 차량이 송신하는 V2V 메시지를 분석하여 거동을 예측하고 대응해야 한다.

본 논문에서는 자율주행 차량의 엣지 시스템으로 수신한 V2V 메시지를 통해 주변 차량들의 거동 예측 기술을 설명한다.

### II. 본론

자율주행 차량이 엣지 시스템을 통해 주변 자율주행 차량의 거동 예측을 하기 위해서는 V2V 메시지를 활용한 4가지를 단계를 거쳐야 한다. [그림 1]



그림 1 수신 V2V 메시지를 통한 주변 차량 거동 예측 4단계

첫 번째는 수신 메시지의 정합성이다. 수신한 V2V 메시지가 정해진 형식을 준수하고 끊김이 없는 연속적인 메시지이며 이전 메시지와의 거동 변화량에 대해 물리적 오류가 없음을 확인해야 한다. [1]

두 번째는 시간 동기화이다. 자율주행 차량의 시간과 주변 대상 차량의 각 엣지 시스템 단말 시간과 RSU(Road Side Unit)에서 송출한 시간을 분석하여 시간 차를 확인한다.

세 번째는 제공된 정보를 통한 거동 예측이다. 자율주행 차량이 생성하는 BSM(Basic Safety Message) 메시지의 이전 연속적인 데이터를 통해 예측 방향성을 결정한다. 현재 궤적에 따른 곡률 추정치를 알리는 엘리먼트를 기반으로 중.횡방향 예측 곡률치를 계산하고, 속도, 가속도, 횡방향 각, 기어, 외부 light 상태 등의 차량 정보를 취득한다.[2] 이 데이터들을 기반으로 다음 메시지 수신까지의 차량 거동을 알고리즘으로 예측한다.

마지막으로 예측한 차량 거동 값에 대해 보정 및 검증 작업이 필요하다. 다음 V2V 메시지를 수신하여 예측값과 비교하는데, 값의 차이가 비정상적으로 크거나 연속적으로 유사한 경향의 차이가 발생하는 경우 예측 보정을 수행한다. 예측 알고리즘 보정은 자율주행 시스템에 연결된 Camera, Lidar, Radar, GNSS 등의 센서를 통해 ego 차량과 주변 대상 차량과의 간격, 방향성, 가속도 등의 데이터를 기반으로 수신 데이터 간의 차이를 확인하여 수행한다.

### III. 결론

본 연구에서는 자율주행 차량이 엣지 시스템을 통해 수신한 V2V 메시지를 분석하여 주변 차량의 거동을 예측하는 기술을 제시했다. 4단계 과정(수신 메시지의 정합성 확인, 시간 동기화, 거동 예측, 예측값 보정 및 검증)을 통해 실시간으로 차량의 움직임을 예측한다. 이 기술은 자율주행 차량의 사고 예방에 중요한 역할을 할 수 있으며, 자율주행 시스템의 안전성과 신뢰성을 크게 향상시킬 것이다.

이 기술은 실시간으로 수 ms 이내에 이루어져야 하며 다양한 주행 환경과

복잡한 교통 상황에서 추가 검증이 필요하다. 또한 빠르고 정확도 높은 정보로 활용하기 위해 예측 과정을 최적화하고 데이터 처리 속도 향상을 위한 추가 연구가 필요하다.

## ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2024년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (RS-2023-00277078, 자율주행을 위한 다중다중 센서 융합의 인공 신경망 구동 최적화 및 통합 인지 기술 개발)

## 참고 문헌

- [1] NHTSA. "Federal Motor Vehicle Safety Standards: V2V Communications", pp. 3864-3866, 2016.
- [2] SAE, "V2X Communication Message Set Dictionary", pp. 28-29, 2020.