

셀룰러 V2X 시스템을 이용한 자율 주행 시나리오

윤영진, 김지훈, 한동석
경북대학교 대학원 전자전기공학부

dshan@knu.ac.kr

Autonomous Driving Scenario Using Cellular V2X System

Young Jin Yoon, Jihun Kim, Dong Seog Han
Kyungpook National University

본 논문은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Tem Evaluation)에서의 차량(vehicle) 통신에 대한 표준화 실험으로서, LTE Release 14 표준에서 논의되었거나 논의 중인 V2X(Vehicle to everything)에 대한 표준화 실험이다. 본 실험에서는 LTE와 GPS를 연동하여 차량의 위도, 경도를 실시간으로 받고 그 위도, 경도를 기준으로 서버와 통신하여 적절한 미션을 수행하였다. 미션 포함내용은 출발지의 위도, 경도 도착지의 위도, 경도를 통신을 통해 받음으로써 미션을 진행하는 데 문제가 없었다. 본 논문에서는 LTE C-V2X 시스템을 이용하여 메시지 규격을 사전에 정의함으로써 정확한 통신 성능을 보이는 것과 효율적인 설계를 통해서 GPS와 LTE를 병합하여 효과적인 통신 방식을 확인하였다.

I. 서론

자율 주행에 필요한 3가지 핵심 기술로는 센서, 제어, V2X 통신을 들 수 있다. 그중 V2X(Vehicle-to-Everything) 통신에서는 운전 중 도로 인프라 및 다른 차량과 통신하면서 교통상황 등의 정보를 교환하거나 공유하는 통신을 의미한다. V2X 통신은 차량과 차량 간의 통신인 V2V(Vehicle-to-Vehicle), 차량과 보행자 단말 간의 통신인 V2P(Vehicle-to-Pedestrian), 차량과 도로변 유닛(Roadside Unit RSU) 간의 통신인 V2I(Vehicle-to-Infrastructure)를 포함하고 있다[2]. 본 논문에서는 사전에 만들어진 규격을 통해 LTE V2X를 실제 차 테스트를 하여 통신 성능을 분석한다.

II. 본론

본 논문에서는 사전에 규격이 정해진 V2X 서버와 통신하는 과정을 보여준다. 실험에서는 실제 차량과 OBU, GPS를 설치하여 진행하였다. 그림 1.에서는 실제 차량(기아 쏘울) 차량의 트렁크 상단에 다음과 같이 설치하였다. 그림 2.에서는 사전에 규격 된 프로토콜을 이용하여 시스템을 구성하였다. 먼저 자율차 장치에서 TCP/IP 연결을 요청한다. 이것은 통신 방식을 맞추기 위해서 구성되어진 것이다. 다음은 서버로 시스템 승인 요청을 진행한다. 그리고 서버에서는 사전 규격 된 프로토콜이 규격과 일치하면 자율차 장치에 승인이 완료되었다고 신호를 송신한다. 그리고 자율차에서는 차량의 위치를 보낸다. 차량의 위치는 GPS의 위도, 경도를 받아서 V2X 서버로 보낸다. 그러면 V2X 서버에서는 미션을 준다. 미션의 내용은 출발지의 위도, 경도 도착지의 위도, 경도를 줌으로써 자율차 장치에게 출발, 도착 위치를 제공함으로써 LTE 서버의 임무를 수행한다. 미션의 내용 및 미션 선택은 그림 3에서와같이 표현된다.

자율차가 서버로부터 미션을 받은 후 자동차 내부에서는 스스로 미션을 선택할 수 있는 알고리즘을 개발하여 직접 차량이 수행 가능한 알고리즘을 선택한 후 서버에게 미션 번호를 전송한다. 전송 후 서버에서는 다른 접속자가 사용하고 있다면 미션 수행 불가 메시지를 보낼 것이고 그렇지 않다면 미션 수행 가능 메시지를 보낸다. 그림 4에서는 차량 내부 서버와의 V2X 서버 관계도를 표현하였다.



그림 1 실제 차량에 설치된 WAVE 모듈(WAVE)

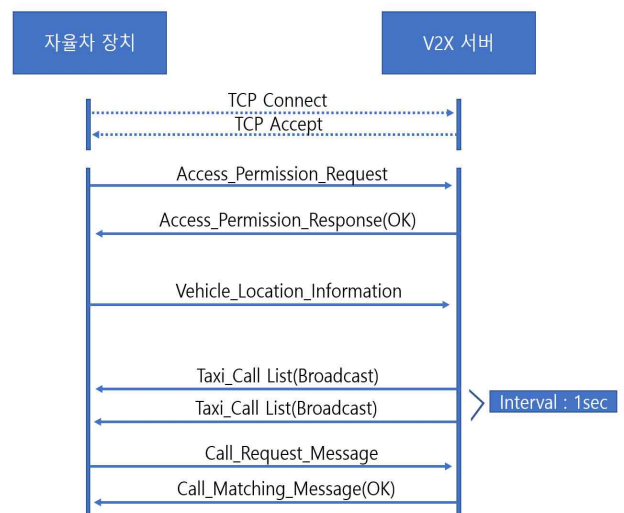


그림 2 V2X 전체 시스템 개략도

```

=====
Mission 1
Score Point : 1537
Distance : 537
Start lat : 35.839382
Start long : 128.683982
Finish lat : 35.835594
Finish long : 128.681158
=====
Mission 2
Score Point : 1857
Distance : 357
Start lat : 35.834534
Start long : 128.689809
Finish lat : 35.834577
Finish long : 128.686076
=====
Mission 3
Score Point : 1902
Distance : 702
Start lat : 35.834347
Start long : 128.688363
Finish lat : 35.835594
Finish long : 128.681355
=====
Mission 4
Score Point : 1915
Distance : 815
Start lat : 35.834491
Start long : 128.686917
Finish lat : 35.834673
Finish long : 128.690019
=====
Mission 5
Score Point : 2252
Distance : 952
Start lat : 35.836136
Start long : 128.681464
Finish lat : 35.834116
Finish long : 128.689258
=====
Mission 6
Score Point : 1259
Distance : 759
Start lat : 35.837910
Start long : 128.681895
Finish lat : 35.839147
=====

```

그림 3 LTE 미션 리스트

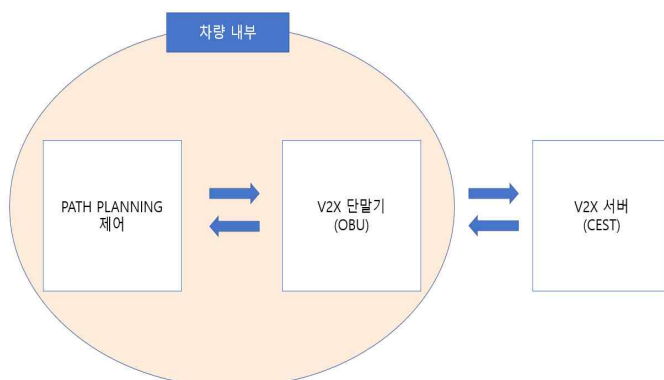


그림 4 차량 내부와 V2X 서버와의 통신

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원이 지원하는 5G 기반 자율주행 융합기술 실증 플랫폼 과제(과제고유번호 : 1415169669)의 지원을 받아 수행하였습니다.”

참 고 문 헌

- [1] Chen, Shanzhi, et al. "Vehicle-to-everything (V2X) services supported by LTE-based systems and 5G." *IEEE Communications Standards Magazine* 1.2 (2017): 70-76.
- [2] Abboud, Khadige, Hassan Aboubakr Omar, and Weihua Zhuang. "Interworking of DSRC and cellular network technologies for V2X communications: A survey." *IEEE transactions on vehicular technology* 65.12 (2016): 9457-9470.
- [3] Molina-Masegosa, Rafael, and Javier Gozalvez. "LTE-V for sidelink 5G V2X vehicular communications: A new 5G technology for short-range vehicle-to-everything communications." *IEEE Vehicular Technology Magazine* 12.4 (2017): 30-39.
- [4] Chen, Shanzhi, et al. "LTE-V: A TD-LTE-based V2X solution for future vehicular network." *IEEE Internet of Things journal* 3.6 (2016): 997-1005.
- [5] Schünemann, Björn. "V2X simulation runtime infrastructure VSimRTI: An assessment tool to design smart traffic management systems." *Computer Networks* 55.14 (2011): 3189-3198.
- [6] Hobert, Laurens, et al. "Enhancements of V2X communication in support of cooperative autonomous driving." *IEEE communications magazine* 53.12 (2015): 64-70.

III. 결론

본 논문에서는 자율 주행에 있어서 필요한 3가지 핵심 기술인 V2X 통신에서 셀룰러 데이터 기반의 LTE 통신을 테스트하여 성능을 테스트하였다. LTE 서버와 통신을 할 때 판단 알고리즘을 넣음으로써 서버에서 수행 불가 메시지를 보내었을 때 차량 내부에서 예외처리를 함으로써 완성도를 높였다. 앞으로는 5G C-V2X를 이용하여 다양한 통신을 수행하여 더욱더 의미 있는 연구가 필요한 것으로 판단한다.