

V2X 단말 위치 및 주변 OBU/RSU 상태 정보 모니터링 시스템에 관한 연구

정소령¹, 성상모¹, 나세웅², 정재일^{1*}

한양대학교 융합전자공학부¹, 켐트로닉스 기술연구원²

soryung24@hanyang.ac.kr, smsung@hanyang.ac.kr, nasewoong@gmail.com, *jijung@hanyang.ac.kr

A Study on the V2X Terminal Location and Near OBU/RSU Status Monitoring System

So Ryeong Jeong¹, Sangmo Sung¹, Se Woong Na², Jung Jae Il^{1*}

Department of Electronic Engineering Hanyang Univ.¹, Chemtronics R&D Center.²

요 약

본 논문에서는 자율주행차 중심으로 주변 차량 탑재 장치 OBU(On Board Unit)와 노변기지국 RSU(Road Side Units)의 정보를 데이터베이스에 저장한 후 필요한 데이터를 추출하여 웹 상에서 실시간으로 모니터링 하는 시스템을 제안한다. Remote Vehicle와 RSU는 SAE에서 정의한 V2X(Vehicle to Everything) 통신 메시지 규격을 통해 OBU 데이터를 취득하여 TCP/IP 소켓 통신으로 Host Vehicle에 데이터를 전송한다. Host Vehicle는 HTML과 web 소켓을 통해 모니터링 시스템으로 데이터를 전송하여 웹상에서 실시간으로 모니터링 할 수 있다. 본 논문에서는 V2X 메시지와 모니터링 과정을 제안한다.

I. 서론

V2X 통신은 유·무선망을 통해 다른 차량 및 도로 등 인프라가 구축된 사물과 정보를 교환한다. 이 기술은 센서 영역 외 시야 제약조건에 구애받지 않아 교차로나 기상 악화 상황에서도 시야를 확장시켜준다. 구성요소로는 자동차에 장착되는 OBU와 인프라에 장착되는 RSU로 V2X 통신을 통해 실시간으로 주변 차량과 노변기지국간의 정보를 송수신할 수 있다. 하지만 실시간으로 다량의 데이터가 주고받기에는 용량의 한계가 있을 수 있고 통신의 지연으로 데이터의 누락이나 정보의 오류가 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해 데이터베이스를 활용해 데이터를 관리할 수 있다.

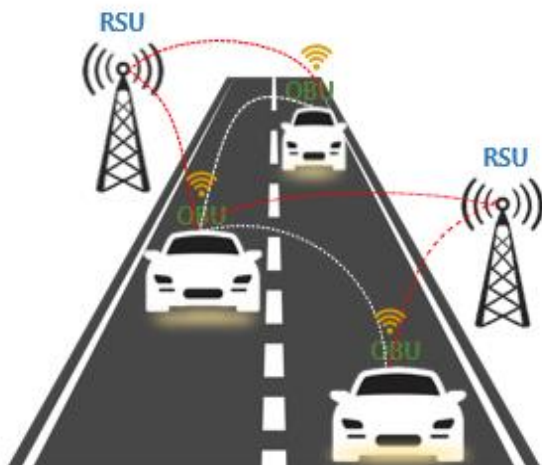


Figure 1. V2X OBU/RSU 통신 개념도

II. 본론

V2X 메시지는 무선 접속 환경에서 차량의 데이터를 교환하기 위한 SAE J2735 표준 메시지로 정의된다. 메시지 구조에는 기본적인 objects 요소인 속도, 차량 방향, 위도, 경도, 고도를 의미하고, 프레임은 여러 개의 요소가 모인 집합체로 위도, 경도, 고도를 하나로 position 3D로 정의하고, 메시지는 프레임과 요소를 묶은 집합으로 대표적으로 BSM, SPaT, MAP, RTCM, RSA, TIM 메시지를 의미한다.

ID	메시지 정의	용도
0	Reserved	N/A
1	MSG_A la Carte	V2X
2	MSG_BasicSafetyMessage (BSM)	V2V 안전
3	MSG_CommonSafetyRequest	V2X 안전
4	MSG_EmergencyVehicleAlert	V2V 안전
5	MSG_IntersectionCollisionAvoidance	V2X 안전
6	MSG_MapData	I2V 정보제공
7	MSG_NMEA_Corrections	I2V 정보제공
8	MSG_ProbeDataManagement	I2V 정보수집
9	MSG_ProbeVehicleData	V2I 정보수집
10	MSG_RoadSideAlert	
11	MSG_RTCM_Corrections	I2V 정보제공
12	MSG_SignalPhaseAndTiming	I2V 신호정보
13	MSG_SignalRequestMessage	V2I 신호정보
14	MSG_SignalStatusMessage	I2V 신호정보
15	MSG_TravelerInformation Message	I2V 텔레매틱스

Figure 2. SAE J2735 message and communication modes

BSM(Basic Safety Message) 메시지는 차량의 상태 정보, MAP(Map Data) 메시지는 하나의 차선 또는 교차로의 지리적 정보, RSA(Road Side Alert) 메시지는 운전자들에게 위험 상황을 알려주기 위해 사용되는 경고. SPaT(Signal Phase And Timing Message) 메시지는 교차로의 신호 정보, TIM (Traveler Information Message) 메시지는 경고 및 교통 사고나 도로 상황 정보, RTCM (Radio Technical Commission

for Maritime Services) 메시지는 보정한 데이터로 차선수준의 정확도를 제공해준다. 이러한 메시지를 통해 실시간으로 RSU 와 OBU 가 송수신하여 다양한 정보를 얻을 수 있다.

실시간으로 다량의 데이터를 수신한 OBU 의 데이터를 통해서 자율주행차의 통신현황을 모니터링하기 위해 서버와 TCP/IP 소켓 통신을 통해 데이터를 수신한다.

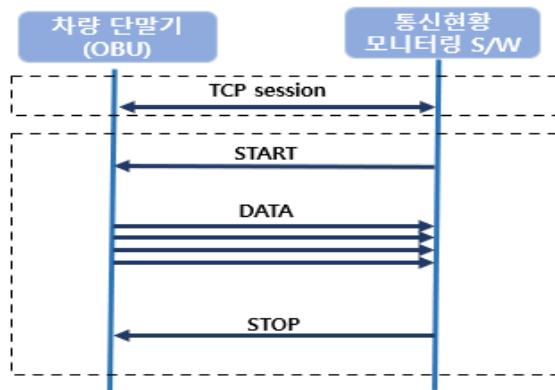


Figure 3. V2X 메시지 교환 절차(TCP/IP)

이후 데이터의 누락이나 정보의 오류를 방지하기 위해 수신된 데이터를 가지고 데이터베이스에 특정 메시지 (BSM, TIM, RSA, MAP, RTCM, SPaT)에 맞게 데이터 유형별(speed, heading, latitude, longitude, altitude 등)로 저장하여 빅데이터를 실시간으로 관리 및 수집할 수 있다.

unit_type	msg_id	rsu	channel	psid	msg_type	msg_len	lat	longitude	alt
4C-SD-6112-84-01	-71	180	82.050	6	130	356,827,850	1,284,596,140		
4C-SD-6112-84-01	-60	180	82.050	6	130	356,830,010	1,284,599,910		
4C-SD-6112-84-01	-55	180	82.050	6	130	356,831,760	1,284,600,280		
4C-SD-6112-84-01	-51	180	82.050	6	130	356,833,220	1,284,600,240		
4C-SD-6112-84-01	-46	180	82.050	6	130	356,835,260	1,284,600,010		
4C-SD-6112-84-01	-54	180	82.050	6	130	356,837,040	1,284,610,270		
4C-SD-6112-84-01	-57	180	82.050	6	130	356,838,740	1,284,612,480		
4C-SD-6112-84-01	-64	180	82.050	6	130	356,840,820	1,284,615,050		
4C-SD-6112-84-01	-68	180	82.050	6	130	356,843,030	1,284,617,730		
4C-SD-6112-84-01	-71	180	82.050	6	130	356,844,830	1,284,615,940		
4C-SD-6112-84-01	-76	180	82.050	6	130	356,846,370	1,284,621,230		
4C-SD-6112-84-01	-76	180	82.050	6	130	356,847,840	1,284,623,590		
4C-SD-6112-84-01	-77	180	82.050	6	130	356,849,110	1,284,623,710		
4C-SD-6112-84-01	-79	180	82.050	6	130	356,850,700	1,284,625,080		
4C-SD-6112-84-01	-83	180	82.050	6	130	356,852,440	1,284,626,620		
4C-SD-6112-84-01	-81	180	82.050	6	130	356,853,330	1,284,577,160		
4C-SD-6112-84-01	-60	180	82.050	6	130	356,850,960	1,284,579,900		
4C-SD-6112-84-01	-76	180	82.050	6	130	356,852,110	1,284,583,540		
4C-SD-6112-84-01	-75	180	82.050	6	130	356,823,310	1,284,590,550		
4C-SD-6112-84-01	-72	180	82.050	6	130	356,826,240	1,284,592,750		
4C-SD-6112-84-01	-71	180	82.050	6	130	356,827,850	1,284,596,140		
4C-SD-6112-84-01	-60	180	82.050	6	130	356,830,010	1,284,599,910		
4C-SD-6112-84-01	-55	180	82.050	6	130	356,831,760	1,284,600,280		
4C-SD-6112-84-01	-51	180	82.050	6	130	356,833,220	1,284,600,240		
4C-SD-6112-84-01	-46	180	82.050	6	130	356,835,260	1,284,600,010		
4C-SD-6112-84-01	-54	180	82.050	6	130	356,837,040	1,284,610,270		
4C-SD-6112-84-01	-57	180	82.050	6	130	356,838,740	1,284,612,480		
4C-SD-6112-84-01	-64	180	82.050	6	130	356,840,830	1,284,615,050		
4C-SD-6112-84-01	-68	180	82.050	6	130	356,843,030	1,284,617,730		
4C-SD-6112-84-01	-71	180	82.050	6	130	356,844,830	1,284,615,940		
4C-SD-6112-84-01	-72	180	82.050	6	130	356,846,370	1,284,621,230		

Figure 4. V2X 메시지 데이터베이스(MARIADB) 저장

데이터베이스의 축적된 데이터를 가지고 필요한 데이터를 추출하여 HTML 과 web 소켓을 통해 데이터를 전송하여 웹상에서 RSU 와 OBU 의 통신된 현황을 실시간 모니터링 하여 노선의 설치된 RSU 정보에서 받은 메시지 정보나 주변 차량 OBU 정보 및 운전자의 차량 정보 등을 확인할 수 있다. 이를 통해 실시간의 교통 변화에 빠른 정보를 운전자들에게 알려줄 수 있어 교통사고 예방 및 교통상황을 흐름을 빠르게 확인할 수 있다.

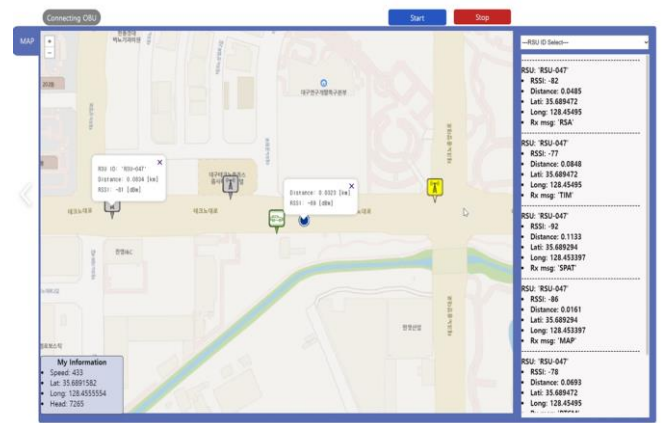


Figure 5. 통신현황 모니터링 S/W

III. 결론

본 논문에서는 V2X 통신을 통해 자율주행차 중심으로 주변 차량 탑재 장치 OBU(On Board Unit)와 노변 기지국 RSU(Road Side Units)의 정보를 실시간으로 데이터베이스에 저장한 후 필요한 데이터를 웹 상에 추출하여 실시간으로 모니터링하는 시스템을 제안하다. 이 시스템을 통해 실시간으로 주변 장치와의 통신하는 현황을 모니터링 할 수 있어 정보 공유가 빠르게 가능해진다. 따라서 운전자들에게 실시간으로 정확도 높은 정보를 전송하여 교통상황 판단 및 교통사고 예방에 도움이 될 것으로 기대된다.

Acknowledgements

이 논문은 2023 년도 '4 단계 두뇌한국 21 사업(4 단계 BK21 사업)에 의하여 지원되었음

참 고 문 헌

- [1] "IEEE 802.11p, Amendment 6: Wireless Access in Vehicular Environments", 2010.
- [2] M. S. and S. P., "Performance Comparison of Communication Technologies for V2X Applications," 2020 5th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES), Coimbatore, India, 2020, pp. 356-362, doi: 10.1109/ICCES48766.2020.9137879.
- [3] 오현서, 송유승, 조한벽. (2013). V2X 통신 기술 및 서비스 동향. 정보과학회지, 31(1), 19-24.
- [4] "IEEE 1609.2/D4, Draft Standard for Wireless Access in Vehicular Environments-Security Services for Applications and Management Messages", 2010.
- [5] "IEEE 1609.3/D6.0, Draft Standard for Wireless Access in Vehicular Environments-Networking Services", 2010.
- [6] 오현서, V2X 통신 협력주행기술 동향, TTA Journal, Vol. 160, 2015 7/8.
- [7]] 조한벽, 협력주행 환경에서의 차량 합류 및 이탈을 위한 메시지 종류 및 절차, 2014.12.
- [8] 3GPP TS 23.285: "Technical Specification Group Services and System Aspects; Architecture enhancements for V2X services (Release 14)