

VANET에서 ns-3와 SUMO를 이용한 속도에 따른 AODV 프로토콜 적합성 분석

채예은⁰, 강승석^{*}

⁰서울여자대학교 컴퓨터학과

e-mail: 24sang@swu.ac.kr⁰, msukang@swu.ac.kr^{*}

Compatibility Analysis of AODV Protocol According to Car Speed in VANET Using ns-3 and SUMO

Ye-Eun Chae⁰, Seung-Seok Kang^{*}

⁰Dept. of Computer Science, Seoul Women's University

● 요약 ●

본 논문에서는 VANET 환경에서 SUMO와 ns-3를 이용하여 속도 변화에 따라 AODV 프로토콜의 통신에 대해 모의실험을 수행하였다. 해당 시뮬레이션 결과에 따르면, AODV 라우팅 프로토콜은 VANET 환경에서 차량이 일정 속도 이상 빨라지게 되면 통신율이 급격히 하락함을 볼 수 있었다.

키워드: VANET, SUMO, ns-3, AODV

I. Introduction

무선 통신 기술의 발전으로 인하여 IoT 관련 연구가 활발히 진행되고 있으며[1], 그와 같이 주목 받고 있는 것이 IoV (Internet of Vehicles)이다. 차량 사이의 통신을 위해 각 차량이 노드 역할을 수행하는 무선 네트워크인 Vehicular Ad-hoc Network (VANET)은 Mobile Ad-hoc Network (MANET)의 한 형태이다.

Simulation of Urban MObility (SUMO)는 도로 상에서의 교통 네트워크를 시뮬레이션 할 수 있도록 디자인되어 있는 오픈 소스이다.[2] SUMO를 이용하여 도로 위에서 차량 간의 움직임을 파악함으로써 교통의 흐름을 예측할 수 있다.

본 논문에서는 SUMO를 이용하여 자동차의 움직이는 데이터 정보를 생성하고 이를 ns-3 시뮬레이터에 전송하여 차량 간의 무선 통신을 시뮬레이션 하였다.

II. Preliminaries

1. Simulation of Urban MObility (SUMO)

SUMO는 도로 교통 네트워크를 시뮬레이션 할 수 있도록 디자인된 오픈 소스이다. 높은 이동성을 가지는 VANET 상에서 의 차량의 흐름을 예측하고 모의 실험하는데 유용하게 사용된다.

SUMO를 이용해 node와 edge가 정의된 topology를 생성하고 이를 통해 route 정보와 차량의 움직임 정보를 trace 파일로 추출해낸다. 추출해낸 파일을 ns-2 mobility 파일로 변환시킨 후, ns-2 mobility helper를 이용하면 ns-3에 적용시킬 수 있다.

2. Simulator ns-3

ns-3는 linux 환경에서 사용되는 오픈 소스로, C++로 구현되고 Python으로 래핑된 네트워크 시뮬레이터이다.[3] 애드 혹 네트워크

환경에서 ns-3를 이용한 라우팅 프로토콜을 비교 분석한 연구가 진행 중이다. 기존의 연구된 라우팅 프로토콜 중에서 경로를 설정하는 방법에 따라 분류한 proactive 라우팅 기법인 DSDV와 OLSR, reactive 라우팅 기법인 AODV와 DSR의 성능을 비교해 본 결과, AODV 라우팅 프로토콜이 적합하여 본 연구는 AODV를 사용하였다.[4]

III. The Proposed Scheme

본 절에서는 SUMO를 이용하여 가상의 토폴로지를 만든 후, 해당 토폴로지를 ns-3에서 읽을 수 있도록 변환 과정을 거친 시뮬레이션 결과를 제시한다.

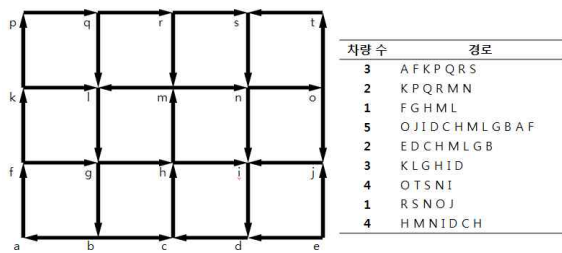


Fig. 1. Network Topology

SUMO를 통해 만든 가상의 토폴로지 Fig. 1은 400m x 300m 비육관 형태의 모양이며, 20개의 node와 31개의 edge로 구성되어있다. 모든 edge는 단방향으로 설정했다. 통신에 참여하는 차량 수는 총 25개이고, 각 차량들은 IEEE 802.11b 통신 표준을 사용한다. 두 쌍의 송신자와 수신자가 통신하며 이동한다.

Table 1. Simulation Parameters

Parameters	Value
전송 전력	7.5 dbm
전파 손실 모델	FrisPropagationLossModel
Wifi 모델	IEEE 802.11b
대역폭	11 Mbps
패킷 크기	1024 Byte
데이터 전송률	2 Mbps (CBR-UDP)
시뮬레이션 시간	100 seconds
차량 수	25

Fig 2는 AODV 라우팅 프로토콜을 이용하여 속도에 따른 수신율을 나타낸 것이다. 차량이 모두 정해진 속도로 달렸을 때, 서행 속도 40km/h, 일반 도로 속도 60km/h, 자동차 전용도로 속도 80km/h, 그리고 고속도로 속도인 100km/h로 각각 설정하였다. 일정 속도까지는 통신하는데 어려움은 없었으나, 100km/h 이상으로 속도가 빨라지게 되면 수신율이 급격히 하락함을 볼 수 있다.

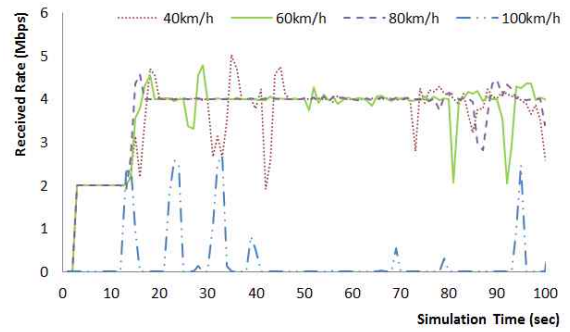


Fig.2 Received Rate in used AODV routing protocol

IV. Conclusions

본 논문에서는 차량 간의 애드 혹 네트워크로 통신하기 위하여 SUMO와 ns-3를 이용해 속도에 따른 전송 성능을 연구하였다. 해당 모의실험 결과에 따르면, AODV 라우팅 프로토콜을 이용하는 경우 차량이 100km/h 이상의 속도로 움직이게 되면 전송 성능이 급격히 하락함을 확인하였다.

고속으로 움직이는 자동차 사이에 안정된 통신을 위해서는 VANET에 적합한 프로토콜을 위한 연구가 지속되어야 할 것이다.

Acknowledgment

"본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음" (R7719-16-1002)

References

- [1] Kim, Jae-Ho Yun, Jae-Seok Choe, Seong-Chan Ryu, Min-U, "IoT 플랫폼 개발 동향 및 발전방향", The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences, Vol. 30, No .8, pp. 29-39, July, 2013
- [2] http://www.dlr.de/ts/en/desktopdefault.aspx/tabid-9883/169_31_read-41000/
- [3] <https://www.nsnam.org/>
- [4] Jaeshin Jang, Van-Vuong Ngo, Sunghong Wie. "A Performance Comparison of Routing Protocols for Mobile Ad hoc Networks using the NS-3." Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 19, No. 2, pp. 308-316, Feb, 2015