

Vehicle Ad-hoc Network 환경에서의 CCN 적용

채예은, 김윤아, 박세은, 유지현, 주미선, 현선미, 강승석
서울여자대학교 컴퓨터학과

e-mail : 24sang@swu.ac.kr, jry_k@naver.com, pkse1213@naver.com,
poq02165@naver.com, 0987someday@naver.com, gus_tjs_al@naver.com, msukang@swu.ac.kr

CCN Implementation in Vehicle Ad-hoc Network

Ye-Eun Chae, Yun-A Kim, Se-Eun Park, Ji-Hyun Yu, Mi-Sun Joo, Seon-Mi Hyeon, Seung-Seok Kang
Dept. of Computer Science, Seoul Women's University

요 약

사물인터넷 산업이 발전함으로써 차량 간의 통신이 주목 받고 있다. 네트워크 연결이 빈번하게 끊어지는 자동차 사이에서 무선으로 통신을 하기 위한 네트워킹에 대해 알아본다. 이를 위하여 차량이 노드 역할을 하는 VANET 환경에서 CCN 을 적용하여 수신한 Data Packet 수를 살펴보았다.

1. 서론

무선 네트워크 통신이 발전함으로써 스마트폰이 사람들의 삶 속에 깊숙이 파고들었고, 이에 따라 점차 사물인터넷 (Internet of Things, IoT) 산업이 크게 성장하고 있다.[1] 이를 기반으로 한 차세대 산업인 스마트카 또는 커넥티드 카의 활성화를 위하여 차량과 차량 간의 통신 (Vehicle to Vehicle, V2V), 차량과 인프라 간의 통신 (Vehicle to Infra, V2I) 등 역시 주목 받고 있다.[2]

수시로 연결이 끊기는 자동차 사이에서 안정된 통신을 하기 위하여 차량이 노드 역할을 하는 Vehicle Ad-hoc Network (VANET) 에서의 적합한 네트워킹에 대해 알아본다.

2. Simulation of Urban MObility

Simulation of Urban MObility (SUMO) 는 도로 상에서의 차량 움직임을 이용하여 실제와 비슷한 환경으로 시뮬레이션 할 수 있도록 모델링 된 오픈 소스이다.[3] 이동성이 높은 자동차 사이의 교통 흐름을 추측하고 모의 실험하기에 적합하다.

SUMO 를 이용해 실험하고자 하는 토폴로지를 구성하여, 이를 ns-3 시뮬레이터에서 작동할 수 있도록 변환 과정을 거친 후 사용한다.

3. Content Centric Networking

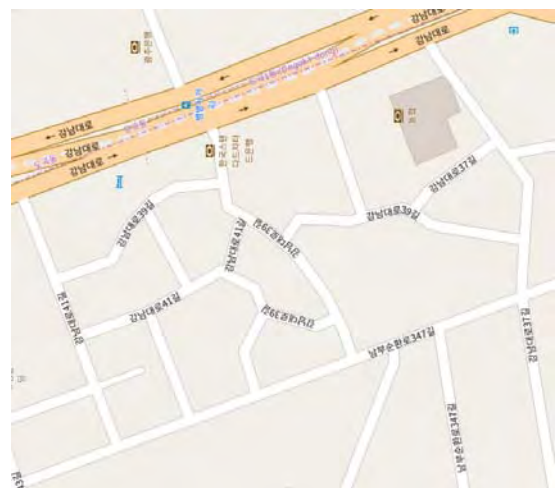
Content Centric Networking (CCN) 은 IP 주소를 사용하는 것 대신에 content 에 이름을 붙여 데이터를 전송하는 방식이다.[4] 이는 호스트 중심의 네트워킹이 사용하는 IP 주소와 더불어 함께 이용해야 하는 DNS 서버, 위치 식별 기능 등과 같이 이동성 지원에 불편을 주는 문제들을 해결할 수 있는 하나의 방안이 될 것이다.[5]

CCN 에서의 전송은 데이터를 요청하는 Interest

Packet 과 해당 데이터를 포함한 Data Packet 의 송수신으로 이루어진다. 데이터를 받기 위해 수신자가 Interest Packet 을 보내면, 중간 노드는 이를 데이터 소스 방향으로 전달한다. CCN 의 모든 노드는 데이터를 저장할 수 있는 공간을 가지고 있다. 따라서, 만일 중간 노드가 해당 데이터를 가지고 있다면, 직접 수신자에게 전달하게 된다.

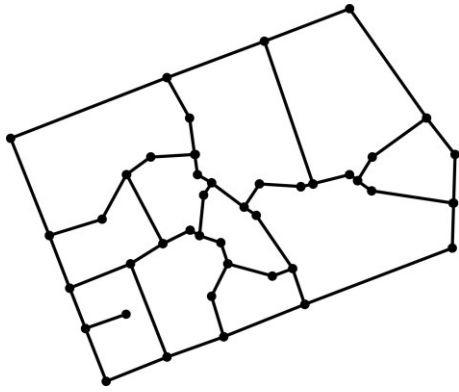
4. 모의실험 및 결과

모의 실험에 사용한 토폴로지는 SUMO 를 통해 구현했으며, 그를 ns-3 시뮬레이터와 이를 기반으로 작동하는 ndnSIM 을 사용하여 얻은 결과를 이용하였다.[6]



(그림 1) Network Topology

그림 2 는 SUMO 를 이용해 만든 토폴로지, 모의 실험을 위해 실제 강남대로의 지도인 그림 1 과 유사하게 모델링 한 토폴로지이다.



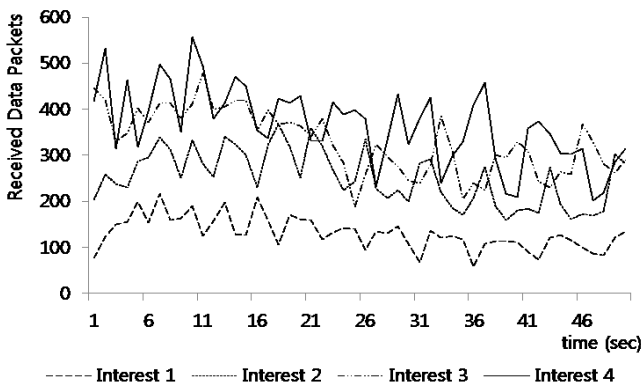
(그림 2) Network Topology in SUMO

표 1 에서는 본 실험에서 사용한 환경변수들을 나타내고 있다. IEEE 80211a 표준을 적용하였으며, 전송 속도는 6Mbps 로 제한하였다. 또한, Data Packet 1 개의 Payload 는 1024 byte 로 설정하였다. 총 30 대의 차량 모두가 동일하게 30km/h 저속으로 이동하고 있고, 차량이 이동하는 경로 10 가지 중에서 서로 다른 경로를 운행하는 4 대의 차량을 선택하였다.

<표 1> Network Simulation Parameters

PARAMETERS	VALUE
Propagation Loss Model	ThreeLogDistancePropagationLossModel NakagamiPropagationLossModel
Wifi Model	IEEE 80211a
Bandwidth	6Mbps
Payload Size	1024 bytes
Speed	30km/h
Simulation Time	50 sec
A Number of Cars	30

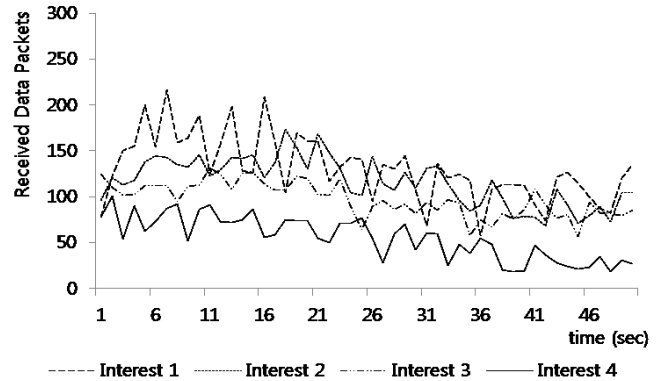
그림 3 는 Interest Packet 을 보내는 차량의 대수가 1 대에서 4 대까지의 늘어났을 때의 수신한 Data Packet 수를 합하여 나타낸 것이다.



(그림 3) Total Received Data Packets

그 중에서 Interest Packet 을 전송하는 차량이 늘어남에 따라 차량 한 대가 수신하는 Data Packet 수는 그림 4 에서 확인할 수 있다. 그림 3 과 그림 4 를 통

해 Interest Packet 을 보내는 차량이 많을수록 수신하는 총 Data Packet 의 양이 늘어나며, 이를 평균치로 계산을 하면 차량 4 대가 Interest Packet 을 보내는 경우 약 3Mbps 정도 나오게 된다. 이 때, 차량 1 대의 수신율은 약 0.45Mbps 로 낮아지더라도 그만큼을 여럿이서 동시에 수신할 수 있음을 알 수 있다.



(그림 4) A Car Received Data Packets

5. 결론

본 논문에서는 차량 사이에서 애드 혹 네트워크로 통신하기 위해 SUMO 와 ndnSIM 시뮬레이터를 사용하여 CCN 에 대해서 알아보고 확인하였다. 모의 실험 결과에 따르면, Interest Packet 을 보내는 차량이 많을수록, 즉, 여러 사용자가 자료를 공유하게 되면 개별적인 수신은 다소 줄어들 수 있으나, 전체적으로 Data Packet 을 수신하는 양은 늘어남을 알 수 있었다. 이를 이용하여 효율적인 다 대 다 통신의 가능성을 기대해 볼 만 하다.

높은 이동성을 지닌 자동차 사이에서 개인이 수신하는 Data Packet 양을 늘리기 위해, Interest Packet 을 전달하는 노드를 선택하는 알고리즘과 같은 추가적인 연구가 지속되어야 할 것이다.

* "본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 SW 중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음" (2016-0-00022)

참고문헌

- [1] 표철식, et al. "IoT (M2M) 기술 동향 및 발전 전망." 한국통신학회지 (정보와통신) 30.8 (2013): 3-10.
- [2] 심현보. "커넥티드 카의 기술." 한국정보통신학회 논문지 20.3 (2016): 590-598.
- [3] <http://sumo.dlr.de/index.html>
- [4] Jacobson, Van, et al. "Networking named content." Proceedings of the 5th international conference on Emerging networking experiments and technologies. ACM, 2009.
- [5] 이병준. "CCN (Content-Centric Networking)." 한국통신학회지 (정보와통신) 29.9 (2012): 51-55.
- [6] <http://ndnsim.net/2.3/>