

커넥티드 카 서비스를 위한 Open Map API 기반 서비스 제공자 탐지 시스템

우효원, 김현욱, 이주영, 이채현, 최우용, 최현지, 이성원, 김동균
경북대학교 IT 대학 컴퓨터학부

{djswpsk1024, 123456ccdd, 0029ch}@naver.com {khwbori, whdrmt12}@gmail.com

{Dongkyun, appcla352}@knu.ac.kr, swlee@monet.knu.ac.kr

Open Map API based Service Provider Vehicle Detection System for Connected Car Service

Hyowon Woo, Hyunwook Kim, Jooyoung Lee, Chaehyeon Lee Wooyong Choi, Hyeonji Choi
Sungwon Lee and Dongkyun Kim
Kyungpook National University

요 약

자율 주행 자동차에 대한 관심이 증가하면서 커넥티드 카 서비스(Connected Car Service)에 대한 관심도 함께 증가되고 있다. 특히 전방에 주행 중인 차량을 자동으로 따라감으로써 운전자에게 편의를 제공하는 서비스가 대표적이다. 이를 위해서는 각 차량들이 자신의 주변 차량들과 주행 정보를 공유할 필요가 있다. 본 논문에서는 WAVE 통신 시스템에 대한 이해를 바탕으로 Open Map API 를 이용해 커넥티드 카 서비스를 위한 차량 탐지 시스템을 제안한다. 이 시스템을 통해 주변 차량의 주행정보를 실시간으로 파악하여 양질의 커넥티드 카 서비스를 제공할 수 있는 차량을 파악할 수 있다.

I. 서 론

최근 자율 주행 자동차에 대한 관심이 높아지면서 그 중 하나인 커넥티드 카에 대한 연구 또한 활발해지고 있다. 커넥티드 카(Connected Car)란 자동차가 주변과 실시간으로 소통하며 운전자에게 안전과 편의를 제공한다는 개념으로 차량 연결성(Community)을 강조하고 자동차에 사물인터넷(IoT: Internet of Things)을 채택하여 플랫폼으로 활용하고 있다. 현재는 실시간 네비게이션, 주차 보조 기능, 원격 차량제어 및 관리 서비스뿐만 아니라 이메일, 멀티미디어 스트리밍, SNS 등 엔터테인먼트 서비스 등을 지원하고 있다.

커넥티드 카 용어의 범위는 실제로 매우 광범위하다. 본 논문에서 다루는 커넥티드 카 서비스는 앞 차를 따라감으로써 운전자에게 편의를 제공하는 서비스를 대상으로 한다.

이러한 현재 커넥티드 카 서비스는 출발 시 이미 대상 차량을 정해놓아야 한다는 점에서 그 한계점이 분명하다. 예를 들어 처음 지정한 대상 차량이 갑자기 목적지를 이탈하거나 더 좋은 경로로 이동하는 차량을 발견했을 때의 대처가 불가능하다. 하지만 인터넷을 활용한 Open MAP 을 통해 얻어진 통일된 주행 정보를 교환한다면 이러한 문제를 해결할 수 있다. 즉, 각 차량들의 주행 정보를 실시간으로 교환하고 차량은 교환된 정보들을 통해 알맞은 차량을 선택한다.

Open Map API 는 Web 기반과 Data 기반으로 나눌 수 있다. Web 기반은 Web 페이지를 기반으로 하여 정보를 주고 받을 수 있는 방식이며 Naver map, Daum map 등이 이러한 방식을 따르고 있다. Data 기반은 API 에 포함된 위도, 경도, path, step, legs 등의 정보를 직접

받아오는 방식이다. Google map, Bing map 등이 이러한 방식을 따르고 있다.

이러한 Open Map 을 활용하여 주행 정보를 교환하는 방식은 차량 통신 표준인 WAVE 표준과의 호환성을 고려해야 한다. 사용 가능한 대역폭이 제한적인 차량 통신의 특성 상, 전체 이미지를 전달하는 Web 기반 API 보다는 필요한 데이터만 뽑아서 전달할 수 있는 Data 기반 API 를 사용하는 것이 적절하다.

WAVE 표준에서 정의하는 차량과 차량 통신(V2V, Vehicle to Vehicle)은 CCH(Control Channel) 구간과 SCH(Service Channel) 구간으로 구분된다. 두 구간의 통신 특성이 서로 다르므로 이에 따라 전송해야 할 주행 정보나 정보의 크기 등을 제한해야 한다. 특히, CCH 구간은 1 대 다의 브로드캐스트 방식이며 데이터 전송 속도가 빠른 대신 전송할 수 있는 데이터의 양이 한정적이고, SCH 구간은 1 대 1 의 유니캐스트 방식으로 데이터 전송 속도가 느린 대신 한 번에 전송할 수 있는 데이터 양이 비교적 대용량이다.

본 논문에서는 Open MAP API 를 활용하여 최적의 커넥티드 카 서비스를 제공하기 적절한 이웃 차를 선택하는 기법에 대해 제안한다. 제안된 기법을 통해 서비스 요청자는 차량 선택 후, 주행 중에 핸들을 놓고 수면을 취하거나 비디오를 감상할 수 있다.

II. 본론

본 논문에서는 커넥티드 카의 효율적인 주행 정보 교환을 위해 SCH 구간과 CCH 구간에서의 각각 다른 주행 정보들을 제공하는 Open MAP API 기반 자동 주행 서비스 플랫폼을 제안한다.

우선 각 차량은 인터넷을 통해 실시간으로 Data 기반 Open MAP API 를 통해 자신의 현재 위치와 목적지 사이의 주행 정보를 수신한다. 해당 정보는 Step, Legs, Path 로 구성된 계층적 구조를 가진다. 여기에서 Path 는 시나 도, 고속도로 단위의 행정 구역의 주행 정보를 나타내며 Legs 는 직진 이외의 주행을 하는 각 분기점(사거리, 삼거리 등)을 나타낸다. Step 은 직진 주행을 하는 분기점을 표현한다. 해당 정보는 배열의 형태로 전송된다.

주행 정보를 수신한 각 차량은 WAVE 표준의 특성을 고려하여 CCH 구간에서 자신의 첫 번째 Step(또는 Itinerary item)의 위도/경도 정보를 브로드캐스트한다. 이는 WAVE 표준에서 정의된 비콘에 piggyback 되어 주기적으로 전송된다.

주변 차량들 중 커넥티드 카 서비스를 제공받기 원하는 차량은 수집된 이웃 노드들의 첫 번째 Step 과 자신의 첫 번째 Step 을 비교하여 이 정보가 일치하는 노드들에게 비콘을 전송하여 응답한다. 이후 SCH 구간에서 커넥티드 카 요청자의 차량은 첫 번째 step 이 일치한 차량들과 각각 1대1 통신을 진행하여 자신의 Full Path 를 전송한다. 서비스를 요청 받은 차량은 전송받은 Full Path 와 본인 차량 Full Path 를 비교하여 일치하는 정도를 산술적 수치로 변환한 후 요청자의 차량에 전송한다. 이 과정을 반복하여 일치도가 가장 높은 차량을 선출하여 커넥티드 카 서비스를 시작한다. 만약 일치도가 최대인 차량이 여러 대일 경우 차량 간 거리가 짧은 차량을 선택하도록 한다. 이 과정을 그림으로 나타내면 아래와 같다.

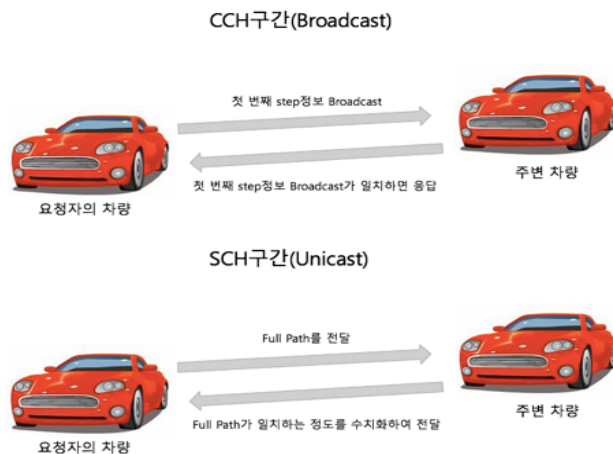


그림 1 구간별 통신 내용

아래의 그림 2 는 본 논문에서 제안한 Open Map API 기반 서비스 탐지 시스템의 GUI 를 나타낸 것이다. 최상단에 Connected Car Service 라는 제목과 그 옆에는 두 개의 아이콘이 보인다. 왼쪽에서 첫 번째 아이콘은 브로드캐스팅을 통해 서비스 제공자를 찾기 위한 메시지를 보내는 버튼이다. 이 메시지에는 요청자의 차량의 첫 번째 step 정보가 들어있다. 두 번째 아이콘은 탐지 시스템에 정보를 제공할지 제공하지 않을지 선택하는 아이콘이다. 중앙의 메시지 창에는 CCH 구간에서 응답을 해온 차량의 숫자가 표시되고 그 아래에는 SCH 구간에서 통신을 하고 있는 차량번호가 표시된다. 하단의 메시지 창에는 응답한 차량들을 구간이 일치하는 정도가 높은 순서대로 리스트가 표시된다.

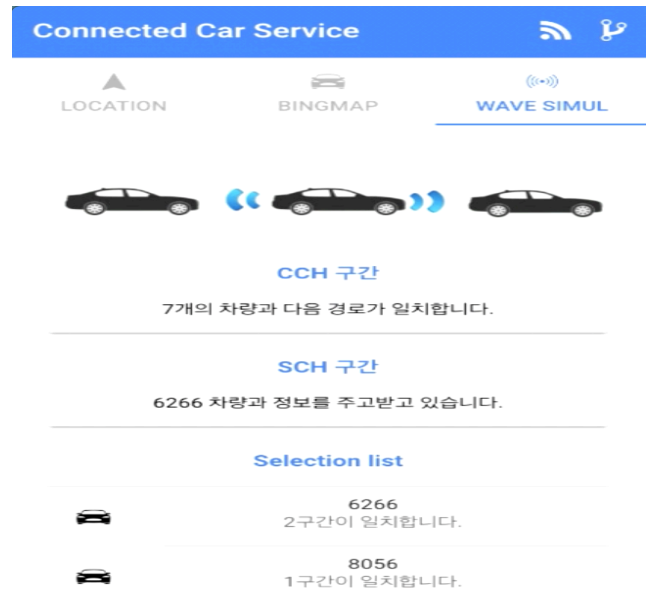


그림 2 시스템 GUI

III. 결론

본 논문에서는 WAVE 표준 기반 차량 간 통신을 통해 Open MAP API 를 통해 전달된 실시간 주행 정보를 교환하여 최적의 커넥티드 카 서비스를 제공해 줄 수 있는 차량을 찾아내는 차량 탐지 시스템을 제안하였다.

제안된 기법에서 운전자의 차량은 우선 목적지를 설정한다. 이후 주변 차량들과 통신을 통해 CCH 구간에서는 step[0]가 같은 차량들을 우선적으로 판별한다. Step[0]가 같은 차량들과 차례로 1대1 통신을 진행하여 full path 를 비교, 운전자의 차량은 수치화된 구간별 유사 정도 정보를 받는다. 차량의 정보를 받으면서 구간 유사도, 차량간 거리 순으로 Max Heap 을 구성하여 Max 값을 가진 차량을 선별, 그 차량과 연결한다.

결과적으로 운전자의 차량은 자신의 주변 차량들 중 현재 자신과 가장 유사한 주행을 할 것으로 기대되는 차량을 대상으로 커넥티드 카 서비스를 제공받을 수 있다. 또한 사고 및 차량 이탈 등의 변수가 발생하더라도 새로운 차량을 즉시 선택하여 양질의 서비스를 제공받을 수 있다.

ACKNOWLEDGMENT

acknowledgment will be attached on final submission

참 고 문 헌

- [1] 심현보, 커넥티드 카의 기술(The Technology of Connected Car), March. 2016
- [2] Y. L. Morgan, 'Notes on DSRC & WAVE Standards Suite: Its Architecture, Design, and Characteristics. 2010.