

# iBeacon 통신 기반 도로 차선 감지 알고리즘을 적용한 내비게이션 모델 설계

신현호<sup>○</sup>, 정현희<sup>\*</sup>, 남춘성<sup>\*\*</sup>, 신동렬<sup>\*</sup>

<sup>○\*</sup>성균관대학교 정보통신대학 전자전기컴퓨터공학과

<sup>\*\*</sup>연세대학교 IT 정책전략연구소

e-mail: {shinee, gusgml7041, drshin}@skku.edu<sup>○\*</sup>, namgun99@gmail.com<sup>\*\*</sup>

## Design of Navigation Model of Applying Lane Detection Algorithm of Road based on iBeacon

Hyun-Ho Shin<sup>○</sup>, Hyun-Hee Jung<sup>\*</sup>, Choon-Sung Nam<sup>\*\*</sup>, Dong-Ryeol Shin<sup>\*</sup>

<sup>○\*</sup>Dept. of Information & Communications Engineering, Sungkyunkwan University

<sup>\*\*</sup>IT technology research center, Yonsei university

### ● 요 약 ●

본 논문에서는 근거리 통신에 적합한 BLE(Bluetooth Low Energy) 기반의 iBeacon을 신호를 이용해 차선분류를 차선 감지 알고리즘을 정의하였다. 내비게이션의 목적지 안내 서비스의 정확성 및 효율성을 높이기 위해 차선 감지 알고리즘을 적용한 내비게이션 모델을 설계하였다.

키워드: VANETs, iBeacon, V2I, Navigation

## I. 서 론

VANETs(Vehicular Ad-hoc Networks)는 차량을 운전하는 운전자에게 안전성과 편리성을 제공해주는 통신이다. 위 기술의 목적은 차량 간 통신(Vehicle to Vehicle: V2V) 혹은 차량과 Infrastructure 통신(Vehicle to Infrastructure: V2I) 통신을 통해 운전자에게 편의성을 제공해 주는 것이다[1][2]. 따라서 편리성을 제공해주는 것이 목표인 VANETs의 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그중 내비게이션과 VANETs를 통합하여 이기종 네트워크를 통해 실시간 차량정보를 전송받아 효율적으로 목적지까지 도달하는 서비스 혹은 연구가 진행되고 있다[3]. 위와 같은 VANETs를 이용한 내비게이션 서비스 중 본 논문은 이기종 센서를 통해 이탈 경로 차선 감지를 통한 내비게이션 모델을 제안하고자 한다. 근거리 통신에 유용한 iBeacon을 이용하여 도로 차선에 대한 메시지를 차량들로 전송하여 정확한 차선 감지를 통해 보다 정확한 목적지 안내 내비게이션모델을 제안하고자 한다.

## II. 관련 연구

### 1. iBeacon

iBeacon 이란 애플에서 2013년도 개발한 기술로써 BLE(Bluetooth Low Energy)통신 기반의 RSS(Received Signal Strength)값을 이용해 사용자의 위치를 탐지하는 기술이다[4]. 기존의 Bluetooth 통신과

다른 저전력 통신으로써 낮은 비용과 높은 지속성 그리고 독립된 플랫폼 기반이라는 특징을 가지고 있다. 위 통신의 기본적인 위치 추적 방식은 기존의 위치 추적 기술과 다르게 사용자가 BLE 통신 수신 가능한 디바이스를 이용해 iBeacon으로 근접하게 접근을 할 때 탐지가 가능한 방식이다. 따라서 iBeacon은 근거리통신에 적합한 위치인식 혹은 상황인식 기술을 가지고 있으며 근거리 측정 및 추적을 이용해 다양한 서비스개발이 연구되어지고 있다. iBeacon의 거리 측정에 대한 기본적인 원리는 다음과 같다. Beacon 신호를 수신하는 디바이스는 디바이스의 RSS 값과 Tx power(transmission power) 값을 계산하여 거리를 예측 하는 방식이다.

## III. 본 론

보통 GPS 데이터만을 수신하여 위치 계산을 한 내비게이션의 경우 GPS 데이터만으로 목적지를 안내받은 차량이 어떤 차선에 위치해 있으며, 현재 이탈하려는 차선에 맞게 위치하고 있는지 혹은 정확한 이탈 차선의 위치에서 주행을 하는지 내비게이션 자체에서 확인 할 수 있는 방법이 매우 낮다. 이처럼 정확한 차선을 구별하기 어려운 단점으로 인해 사용자는 정확한 목적지로 이동하지 못하는 경우가 발생한다. 위와 같은 방법을 해결하기 위해 IC입구 앞에 iBeacon을 설치함으로써 정확한 차선 경로를 유도 할 수 있는 차선 감지 알고리즘을 제안한다. 제안한 알고리즘을 위한 모델은 다음

그림 1과 같다.

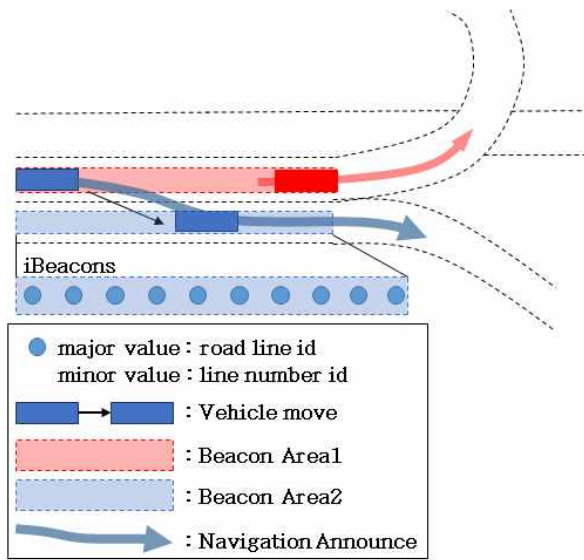


그림 1. iBeacon 신호 기반 도로 차선 감지 모델

그림 1은 IC(Inter Change)의 차선에 대한 예로 설명하고 있다. 현재 1차선의 경우는 도로가 일직선한 형태로 해당 도로를 이탈하지 않고 있다. 그러나 2, 3차선은 다른 도로로 환승하기 위한 차선 혹은 도로를 이탈하기 위한 차선으로 나타나 있다. 빨간 차량은 2차선에 있는 이탈 차선으로 목적지를 안내하였다. 파란 차량의 경우, 내비게이션이 3차선에 있는 이탈 차선으로 안내하였다.

다음 모델에서 도로의 차선에 각각의 차선 정보가 저장되어 있는 iBeacon을 일정한 간격으로 배치하고 비콘 메시지를 주기적으로 브로드캐스트 함으로써 차량들이 비콘 메시지인 major, minor 값을 수신 받을 수 있도록 한다. 비콘 메시지를 수신 받은 차량은 major 값을 통해 내비게이션에 등록된 목적지 정보에 맞는 도로인지 비교를 한다. 비교를 한 후 사용자의 차량이 목적지와 맞는 도로에 위치되어 있으면 정상적으로 목적지까지 운전을 하게 되고, 반대의 경우 목적지에 맞는 도로로 이동하도록 사용자에게 경고 메시지를 알려준다. 그리고 minor 값을 비교해 현재 차량이 이탈차선까지 절차대로 주행 중인지 판별한다. 위와 같은 모델에 대한 차선 감지 알고리즘은 다음 그림 2와 같다.

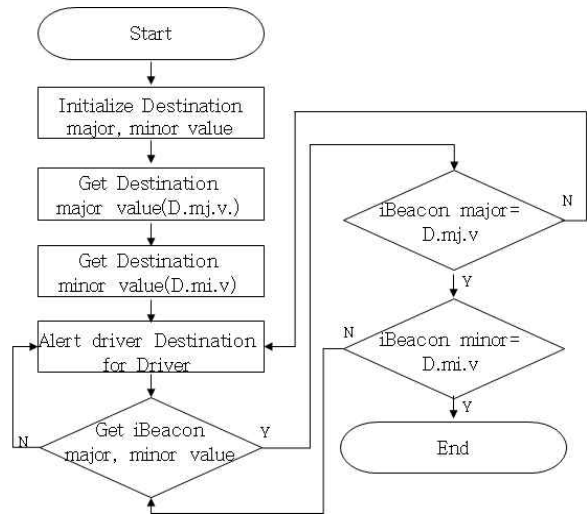


그림 2. iBeacon 신호 기반 도로 차선 감지 알고리즘

#### IV. 결론

본 논문은 이탈 차선을 정확히 분류하고 효율적으로 차선을 감지하기 위한 차선 감지 알고리즘을 적용한 내비게이션 모델을 제안하였다.

#### Acknowledgement

이 논문은 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2013R1A1A2063180)

#### 참고문헌

- [1] H. Hartenstein and K. P. Laberteaux, "A Tutorial Survey on VehicularAd Hoc Networks," IEEE Communications Magazine, vol. 46, no. 6, pp. 164-171, June 2008.
- [2] S. Yousefi, M. S. Mousavi, and M. Fathy, "Vehicular ad hoc networks(VANETs) challenges and perspectives," in Proc. 6th IEEE Int. Conf. ITS Telecommun., Jun. 2006, pp. 761-766.
- [3] Chen, Po-Yu, Yi-Min Guo, and Wen-Tsuen Chen. "Fuel-Saving Navigation System in VANETs." Vehicular Technology Conference Fall (VTC 2010-Fall), 2010 IEEE 72nd. IEEE, 2010.
- [4] Andy Cavallini, "iBeacons Bible 1.0", <http://meetingofideas.wordpress.com/>