

다중센서융합 시스템을 위한 IMM 필터 개발

박종원·최재호·허건수*

한양대학교 미래자동차공학과

Interacting Multiple Model Filter for Multi-Sensor Data Fusion System

Jongwon Park · Jaeho Choi · Kunsoo Huh*

Hanyang University

Key words : Interacting multiple model(IMM, 상호작용 다중 모델), Multi-sensor data fusion(다중센서융합), Kalman filter(칼만 필터), Multi-object tracking(다중물체추적)

*Corresponding Author, E-mail: khuh2@hanyang.ac.kr

최근 ADAS(Advanced Driver Assistance System)와 자율주행 기술의 발전으로 차량에 다양한 센서가 적용되고 있는 추세이다. 특히 자율주행 차량은 높은 수준의 인지능력이 요구되어 카메라, Radar, Lidar 등의 여러 센서들이 적용된다. 이에 따라 센서들을 이용하여 주변 물체의 위치 및 운동정보를 알아내는 인지알고리즘에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 인지기술 중 여러 센서의 데이터를 융합하여 보다 정확한 결과를 얻어내는 것을 다중센서융합(Multi-sensor data fusion)이라고 한다. 이를 이용하면 각 센서들의 장점을 융합하여 단일 센서로 인식할 때보다 좋은 성능을 확보할 수 있다. 일례로 Radar의 경우 도플러효과를 이용한 속도측정의 정확도가 좋기 때문에 다중센서융합 알고리즘에서 Radar로부터 출력된 속도정보의 가중치를 높여서 속도 정확도를 높일 수 있다. 이러한 다중센서융합 기술에는 필수적으로 다중물체추적(multi-object tracking) 기법이 적용되고, 이는 주변물체들을 시간의 흐름에 따라 연속적으로 추적하고 위치 정확도를 높이기 위한 기법이다.

본 연구에서는 다중센서 환경에서 다중물체추적을 위한 새로운 Interacting Multiple Model(IMM) 필터 기법을 제안한다. 차량이 주행하는 환경은 차량, 보행자 등 특징이 다른 장애물이 존재하여 하나의 모델로 동적특성을 나타내기가 어렵다. IMM은 다중 모델을 이용하여 확률적으로 가장 적합한 위치를 추정하는 기법으로 주행환경을 위한 인지알고리즘에 많이 적용된다. 그러나 기존의 IMM은 하나의 측정값을 기준으로 수식이 전개되었기 때문에 다중센서를 융합해야 하는 시스템에서 바로 적용될 수 없다. 이를 해결하기 위해 IMM과 centralized fusion architecture를 융합하여 multi-measurements에 대응할 수 있는 알고리즘을 제안하였다. 이를 위해 centralized Kalman filter의 기법을 기존의 IMM에 적용하여 다중센서의 융합에 적합하게 수식화 하였다. Centralized Kalman filter는 측정값이 여러 센서로부터 생성되는 환경에서 모든 측정값을 융합하고 state를 추정하기 위한 기법이다.

Acknowledgment

본 논문은 산업통상자원부 및 산업기술평가관리원의 권역별신산업육성-자율주행자동차핵심기술개발사업(10079730, 자동차전용도로/도심로 자율주행시스템 개발 및 성능평가)의 지원을 받아 수행되었음

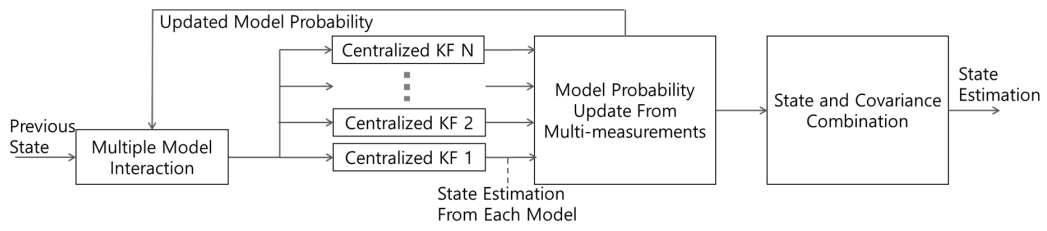


Fig. 1 Structure of the proposed IMM filter