

# 자율주행 차량의 Fail-Operational 주행을 위한 인지 및 판단 시스템 이중화 인터페이스

서주영, 김인수, 김아람, 박재홍\*  
와이즈오토모티브

[sjy3@wise-automotive.com](mailto:sjy3@wise-automotive.com), [kis@wise-automotive.com](mailto:kis@wise-automotive.com), [kar@wise-automotive.com](mailto:kar@wise-automotive.com),  
[blue@wise-automotive.com](mailto:blue@wise-automotive.com)

## Dual Interface for Perception and Decision Systems for Fail-Operational Driving in Autonomous Vehicles

Seo Juyeong, Kim Insu, Kim Aram, Park Jaehong\*  
WISEautomotive.

### 요약

본 논문은 자율주행 차량의 안전성 향상을 위해 인지부와 판단부의 이중화를 통한 Fail-Operational 시스템 인터페이스를 제안한다. 이 시스템은 하나의 채널에 문제가 발생해도 다른 채널이 주행을 지속할 수 있도록 설계되었으며, 이는 자율주행 차량의 시스템 고장이나 예기치 못한 상황에서도 주행 연속성과 탑승자 및 도로 이용자의 안전을 보장하는 중요한 대안이 될 수 있다.

### I. 서론

자율주행 차량의 인지, 판단, 제어 기술은 지속적으로 발전해 왔지만, 시스템 고장이나 예기치 못한 상황에서도 차량이 안전하게 주행할 수 있도록 하는 Fail-Operational 기능은 여전히 많은 연구가 필요한 분야이다. ADS(Autonomous Driving System)의 하드웨어나 소프트웨어의 고장 또는 결함 발생 시 운전자나 운전 제어자가 운전 제어권을 인계 받기 전까지 위험에 노출되고, 이는 주행 환경 인식, 주행 판단, 그리고 차량 제어에 치명적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 신속하고 적절한 대응이 필요하다.[1] 이를 해결하기 위해 ADS의 채널 이중화는 필수적이다. 채널 이중화는 한 채널에 고장이나 결함이 발생해도 다른 채널에서 주행에 필요한 기능을 대체할 수 있으며, 이는 ADS 수리 시간을 벌여 탑승자와 도로 이용자의 안전을 위한 중요한 조치가 될 수 있다.[2]

본 논문에서는 자율주행 차량의 안전성을 높이기 위해 인지부와 판단부를 이중화하여 설계한 새로운 시스템 인터페이스를 제안한다.

### II. 본론

본 논문에서는 자율주행 차량의 Fail-Operational 주행을 위한 이중화된 인지-판단 시스템 인터페이스를 제안한다. 이 시스템은 각각의 모듈이 서로 다른 채널을 통해 상호작용하며, 하나의 채널에 문제가 발생해도 다른

채널을 통해 주행을 지속할 수 있는 구조를 갖추고 있다. 세부적인 구조는 그림 1에 간단히 나타내었다.

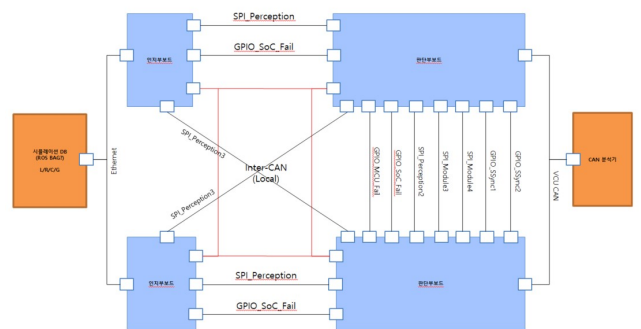


그림 1 Fail-Operational 주행을 위한 인지-판단 이중화 연결 구조도

제안하는 Fail-Operational 시스템에서 인지부와 판단부는 각각 이중화되어 있고, 서로 다른 채널 간 입출력이 상호 연결되어 있다. 인지부가 주행 환경을 인식하여 생성한 출력 데이터를 판단부뿐만 아니라 다른 채널에도 전달할 수 있도록 하였다. 동일 채널의 판단부가 고장 나거나 기능 수행이 불가능한 상태를



대비하여, 인지부의 출력을 다른 채널에서도 받아 처리할 수 있어야 한다.

설계에 따라 각 채널의 인지부 출력 데이터를 선별하거나, 다른 채널에서 인지부 출력 값을 이용하여 기능적 및 성능적 오류를 검출할 수 있다는 이점이 있다. 해당 시스템의 인지부는 다양한 인터페이스를 가지는 인지 센서들의 입력을 이더넷 출력으로 통합하여 판단부로 전달한다. 이때 전달되는 정보는 객체의 종류, 위치, 거리, 속도 등을 포함한다.

### III. 결론

본 논문에서는 자율주행 차량의 안전성을 높이기 위해 인지부와 판단부를 이중화한 새로운 시스템 인터페이스를 제안하였다. 제안된 시스템은 Fail-Operational 기능을 통해, 하나의 채널에 문제가 발생하더라도 다른 채널이 주행을 지속할 수 있도록 설계되었다. 이를 통해 시스템 고장이나 예기치 못한 상황에서도 주行的 연속성을 확보하고, 탑승자와 도로 이용자의 안전을 보장할 수 있다. 제안된 시스템은 하드웨어 및 소프트웨어 고장에 대한 대응력을 강화함으로써 자율주행 기술의 안전성을 한층 더 높이는 중요한 대안이 될 수 있다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2024 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획 평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (RS-2023-0 27 078, 자율주행을 위한 다중다중 센서 융합의 인공 신경망 구동 최적화 및 통합 인지 기술 개발)

### 참 고 문 헌

- [1] Wei, J., Snider, J. M., Kim, J., Dolan, J. M., Rajkumar, R., & Litkouhi, B. (2013, June). Towards a viable autonomous driving research platform. In 2013 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV) (pp. 763-770). IEEE.
- [2] Sari, B., & Sari, B. (2020). Fail-operational Safety Architecture for ADAS/AD Systems (pp. 31-75). Springer Fachmedien Wiesbaden.

