**자율주행이동체 실제 (기말시험)**

2024.06.11

**학번 : 2024256016 이름 :**

1. In-Vehicle Network으로 사용되는 통신 Protocol 3가지를 열거하고, 각 Protocol의 특징과 적용 분야를 각각 설명하시오. **[10점]**

CAN:

특징) Twisted pair, Different signaling, Multi-Master Broadcasting.

CSMA/CA방식을 사용하여 충돌을 미리 감지해 전송을 중단하는 방식을 사용한다.

적용분야) Engine Controller, Transmission Unit 등에 사용된다.

LIN:

특징) 기존 직렬통신보다 우수한 다중 통신 시스템 구축이 가능하다.

Master가 직접 제어 하므로 데이터 충돌이나 Bus중재가 필요 없다.

적용분야) 미러, 윈도, 도어, 선루프등 비핵심 시스템에 적용된다.

FlexRay:

특징) 최대 10Mbps로 높은 데이터 전송속도를 가지고 있다.

데이터량이 중요한 경우 다른 메시지도 전송 가능하다.

적용분야) X by Wire에 지향한다.

BMW X5 Suspension에 최초 적용 되었다.

1. CAN-FD의 탄생 배경을 설명하고, CAN과 CAN-FD의 차이점을 설명하시오. **[10점]**

CAN의 통신 속도와 데이터 전송용량 제한으로 인해 CAN-FD가 도입되었다.

차이점 : 데이터 전송 속도 CAN) 1Mbps, CAN-FD) 2Mbps

데이터 길이 : CAN은 8바이트의 데이터만 전송가능, CAN-FD는 최대 64바이트의 데이터가 전송이 가능하다.

1. WAVE, LTE-V2X, 5G-V2X 통신 방식을 성능 항목별로 비교 설명하시오. 비교한 3가지 통신 방식 중에서 국내 표준으로 채택된 방식을 표시하시오. **[10점]**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | WAVE | LTE-V2X | 5G-V2X |
| Data Rate | 최대 27Mbps | 최대 100Mbps | 최대 20Gbps(eMBB) |
| Reliability | 95~99% | 95~99% | 99.9~99.999%(URLLC) |
| Letency | <100ms | <100ms | <10ms(URLLC) |
| Density | 가능 | 가능 | 적합(제곱km당 10^6대: mMTC) |
| Mobility | 가능(최대 200km/h) | 가능(160km/h) | 가능(최대 500km/h) |
| Positioning | 부적합 | 부적합 | 적합 |
| Coverage | 가능  (평균 250~300m) | 적합  (대략 수 킬로미터) | 적합  (대략 수 킬로미터) |
| V2I&V2N | 가능 | 적합 | 적합 |
| 차량 트래픽 혼잡 상황 대응 | CSMA-CA 적용으로 전송 성능 열화 | 1)효율적 자원 할당으로 높은 트래픽 용량 제공.  2) 기지국 SPS 스케쥴링 지원 시 혼잡 상황 해소 지원 가능. | |

국내 표준으로 채택된 방식 : LTE-V2X(2023.12.12)

1. 차량을 원격에서 운전하는 Tele-Operated Driving (ToD) 기술에서 정의된 3가지 기능 단계를 각각 구분하여 설명하시오. **[10점]**

Remote Driving: System is fully under remote control.

Remote Assistance: System receives event-driven remote assistance from the operator, while still being responsible for the driving task.

Remote Monitoring: System is remotely monitored with very limited intervention possibilities.

Sense Plan Act

Sensors->Perception->Behavior->Path/Waypoints->Trajectory-> Trajectory Following

->Actuators

1. xEV 중에서 3가지 EV 형태를 제시하고 각각 그 특징을 설명하시오. **[10점]**

perallel HEV: 엔진과 전기 모터가 동시에 차량 구동을 하는 병렬 하이브리드 형식이다.

Series HEV: 엔진이 직접 모터 제어를 하지 않고 배터리를 충전하는 방식의 직렬 하이브리드 이다.

EV: 내연엔진이 없는 순수 전기차 이며 전기 모터를 이용하여 구동하는 방식이다.

1. 전기자동차의 시장 보급 확대를 위해서 혁신이 필요한 부품 기술 2가지를 선정하고 각각의 기술에 대해서 선정 이유를 설명하시오. **[10점]**

BMS(배터리 관리 시스템) : 배터리를 최적으로 관리하여 에너지 효율을 높이고 수명을 연장해 주는 역할을 한다.

선정이유) 전동화자동차의 주행거리 증가를 위해.

무선 충전 시스템: 전기차를 충전할 때 충전케이블의 무게가 무거우며, 플러그 자체를 들고 차량에 연결 할 때, 감전에 대한 안전 위험이 있기 때문에 무선 충전 시스템 기술이 발전되어야 한다.

1. 테슬라와 웨이모 자율주행 기술 개발 전략의 차이점을 비교 설명하시오. **[10점]**

주행 데이터 수집: 테슬라는 수백만대의 매일 1천5백만 마일 이상의 데이터를 활용하고, 웨이모는 수백대의 주행 데이터를 수집하며 데이터 수집에 대한 차이가 있고.

센서 : 테슬라는 Vision 카메라를 중심으로 자율주행을 개발하고 있고, 웨이모는 Vision 카메라 외Lidar, Radar 등 다양한 센서를 이용하여 안정성이 높다.

1. 자율주행 인지, 판단, 제어 기술 중에서 AI 기술이 적용될 수 있는 기술 사례 1가지만 선정하여 구체적인 적용 방법을 설명하시오. **[10점]**

Planning AI : 다중/다종 센서, HD 맵 및 V2X 통신을 이용하여 자차 위치 및 주변 도로 호나경을 인식하고, 주행상황을 판단하여, 교통법규를 준수하며 목적지까지 안전하게 주행하기 위한 주행 행동 및 경로를 결정하는 기술.

Perception->Decision Map->Prediction->Situation Awaresness->Risk Evaluation->Behavior Decision->Local Path Planning->Control

1. SAE J3016 문서에서는 자율주행 단계에 대한 표준을 정의하였다. ODD를 기준으로 Lv4 단계 이하와 Lv5 단계를 구분하여 설명하시오. **[10점]**

자율주행 4단계 이하는 특정 도시 지역이나 고속도로 구간 등에서만 작동하며, 5단계는 모든 도로와 환경에서 자율 주행이 가능하다.

0단계 : 자율주행이 없는 운전자가 모든 조작을 하는 단계

1단계 : 차량이 주행 속도나 조향 중 하나를 지원한다. (어댑티브 크루즈 컨트롤 등)

2단계 : 차량이 주행 속도와 조향을 모두 지원한다. (테슬라 – 오토파일럿)

3단계 : 차량이 모든 주행을 하지만 운전자의 개입이 필요하다.

4단계 : 특정 ODD 내에서는 차량이 모든 주행 작업을 할 수 있다. 다만, ODD를 벗어날 경우 운전자 개입이 필요하다.

5단계 : 어느 환경에서도 완전 자율 주행이 가능하다. 특정 ODD가 필요없음.

1. 본 강좌에서 자신이 과제물로 작성한 기술보고서 분야에서 본인의 학위 논문 주제가 될 수 있는 내용을 선정하고 학위 논문의 제목과 Abstract를 작성하시오. **[10점]**

주제 : 자율 주행 5단계를 달성할 수 있는 특정 조건(ODD)에 대한 데이터 학습 방법

Abstract : 레벨 5 단계 자율주행, 즉 모든 주행 조건과 환경에서의 완전한 자동차를 특징으로 하는 자동차 혁신의 정점에 해당됩니다. 본 논문은 레벨 5단계를 달성할 수 있게 하는 데이터셋을 학습하기 위한 방법론을 탐구한다. 주요 영역은 환경 인식, 의사 결정 알고리즘, 딥러닝 및 머신러닝 학습 기술입니다. 다양한 기상환경, 도로상황 등 많은 데이터를 활용하여 알고리즘 학습을 시킨 후 극한의 기상상황, 도로의 공사상황 등 많은 이벤트를 학습 시키고 알고리즘을 구현하는 것이 목적입니다. 본 논문에서 제시된 알고리즘과 딥러닝 기술을 활용하여 ODD 환경을 벗어날 수 있는 길을 열고자 합니다.

[수고했습니다]