

ITU-T FG-AI4AD 국제회의

차홍기 한국전자통신연구원 선임연구원
이강찬 한국전자통신연구원 책임연구원/실장



1. 머리말

ITU-T FG-AI4AD(Focus group on AI for autonomous and assisted driving)은 자율주행 및 주행보조를 위한 인공지능 운전자(AI as a Driver) 시스템의 성능 평가 및 모니터링 관련 연구를 진행하는 포커스 그룹이다. 본고에서는 ITU-T FG-AI4AD의 개요 및 문서 개발 현황을 공유하고자 한다.

2. 개요

2.1 설립 배경

ITU-T FG-AI4AD는 ITU-T SG16 정례회의(2019년 10월)에서 설립되었다. 의장직 및 부의장직은 각각 브린 발콥비(Bryn Balcombe)(ADA Innovation Lab Limited, 영국) 및 장위안(Yuan Zhang)(China Telecom, 중국)이 수임한다. 인공지능 운전자가 운전하는 자율주행차가 확산되려면 자율주행차를 운전하는 인

공지능을 공공이 신뢰할 수 있어야 한다. 이에 ITU-T FG-AI4AD에서는 유엔 유럽 경제 위원회(UNECE, United Nations Economic Commission for Europe)의 1949년 및 1968년 도로교통협약에 부합하도록 다양한 주행 상황에서 인공지능 운전자가 자율주행차를 안전하게 운전하는지 그 성능 및 안전성을 평가하는 연구를 수행한다. 이를 통해 도출된 평가 방법 및 다양한 지표는 향후 안전한 자율주행차를 개발하기 위한 기술 및 표준의 바탕이 된다.

ITU-T 포커스 그룹은 연구반과는 달리 표준을 직접 개발하지 않는 대신 기술규격과 기술보고서(예: 껍분석 등)를 개발한다. 포커스 그룹 참여는 ITU 회원국 국적이면 누구든지 가능하다. 기존 연구반보다 더 다양한 전문가가 참여하고 더 개방된 논의의 장에서 새로운 아이디어를 발굴하고 필요 시 잠재 표준화 아이템도 도출할 수 있다. ITU-T FG-AI4AD에는 자율주행, 인공지능, 안전성 평가, 국제표준 등 다양한 분야의 전문가가 참여한다.

2.2 구조

ITU-T FG-AI4AD는 현재 크게 세 가지의 업무(Work stream)를 수행한다. 지난 제1차 ITU-T FG-AI4AD 정례회의(2020년 1월 21일~22일, 영국 런던)에서 <표1>과 같이 업무를 분류했다. 특히 WS2(Technical specification and demonstration) 관련하여 많은 기고서가 제출됐다. 뒤에 설명할 자율주행 안전 데이터 프로토콜 관련 기술보고서 3종도 WS2의 일환으로 개발 중이다.

3. 문서 개발 현황

ITU-T FG-AI4AD는 제2차 정례회의(2020년 5월 4일~5일, 온라인 회의)에서 자율주행 안전 데이터 프로토콜 관련 신규 기술보고서 3종을 [표2]와 같이 채택하였다.

이 기술보고서 3종은 모두 개발 초기 단계로 기술보고서별 에디터를 중심으로 자율주행차 전문가와 개발 중이다. 완성된 기술보고서는 향후 필요 시 ITU-T SG16에서 신규 권고안으로 제안될 것이다. 기술보고서의 완성도 및 성숙도

에 따라 일반적인 ITU-T 권고안보다 이른 시일에 권고로 제정될 가능성도 있다. 기술보고서 3종에 대한 소개하겠다.

3.1 Automated driving safety data protocol - Specification

‘Automated driving safety data protocol - Specification’ 기술보고서는 인공지능 운전자의 자율주행 및 주행보조 시스템의 성능과 안전성 평가를 위해 필요한 데이터, 요구사항을 정의한다. 동 기술보고서는 ITU-T FG-AI4AD 의장인 브린 발콤비가 직접 제안하였고, 에디터직은 현재 공석이다.

이 기술보고서는 데이터를 활용해 자율주행차의 표준화된 핵심 성능 및 안전 지표를 개발하는 것을 목표로 한다. 이러한 지표들은 추후 자율주행차 성능 및 안전성 평가 소프트웨어 모듈에도 활용할 수 있을 것으로 예상된다. 동 기술보고서에서 정의하는 데이터 모델의 예시는 <표3>과 같다. 단, 안전성 평가 소프트웨어 모듈이 사용하는 알고리즘 자체에 대한 분석은 해당 기술보고서에서 다루지 않고 추후 별도의 기술보

<표 1> ITU-T FG-AI4AD 업무 분류

No.	Work Streams
WS1	Outreach through Participation, Collaborations & Public Engagement
WS2	Technical Specification and Demonstration
WS3	Research Based Guidance & Notices

<표 2> ITU-T FG-AI4AD 기술보고서

No.	Technical Specifications	Editors
TR01	Automated driving safety data protocol - Specification	TBD
TR02	Automated driving safety data protocol - Public safety benefits of continual monitoring	Nynke Vellinga (University of Groningen)
TR03	Automated driving safety data protocol - Practical demonstrators	Matthew O'Kelly (Trustworthy AI)

<표3> 데이터 모델 예시

분류	데이터 모델
Identification	<ul style="list-style-type: none"> • A unique ID for the automated driver license • A unique ID for the automated vehicle license • A unique ID for the automated driver software version • Date and time stamps for each data sample in UTC
Situational Awareness and risk	<ul style="list-style-type: none"> • Ideally global location for the ego vehicle in WGS 84 • A local world model that includes <ul style="list-style-type: none"> - Dynamic object list relative to location to the ego vehicle - Static object infrastructure list relative to location to the ego vehicle - ideally the object lists in WGS 84 coordinate space • A classification list of objects detected • A risk metric which is expected to include a compound of the following (which may or may not be directly exposed) <ul style="list-style-type: none"> - Uncertainties in the world model localisation - Uncertainties in classification - Uncertainties in prediction of future object motion or obscured object motion - Uncertainties in friction estimate and resultant vehicle dynamic limits
Vehicle dynamics and operation	<ul style="list-style-type: none"> • Six DOF vehicle dynamics data for speed and acceleration evaluation • Vehicle heading • ideally Steering angle • ideally Throttle percentage • ideally Brake percentage • ideally indicator status for all lights • ideally operational mode: manual, assisted, automated, tele-operated

고서에서 다룰 예정이다.

3.2 Automated driving safety data protocol - Public safety benefits of continual monitoring

‘Automated driving safety data protocol - Public safety benefits of continual monitoring’ 기술보고서는 실제 주행 환경에서 자율주행 및 주행보조 시스템을 모니터링해 사회가 누릴 수 있는 안전 혜택을 기술하는 것을 목표로 한다. 이 기술보고서는 한 어린이가 혼자 길을 건너다 무인 자율주행차에 치였고 주변에 목격자가 아무도 없는 가상의, 그러나 충분히 발생 가능한 교통사고를 해결하고자 어떠한 자료가 모니터링되어야 하는지에 대한 고민에서 시작한다.

먼저 과연 자율주행차라는 제품이 어떻게 해석되어야 하는지 결정할 필요가 있다. 현재 자동차는 하나의 제품이라 가정하지만 자율주행차는 관련 법령에 따라 자율주행차라는 차체 및

소프트웨어 운전자로 구성되어 있다고 해석될 수도 있다. 이에 이 기술보고서는 제조사, 소비자, 사고, 책임을 복합적으로 고려할 때 자율주행차를 제품의 관점에서 해석할 경우 어떠한 이슈가 있을지에 대해 논한다. 즉, 사건 중심의 모니터링과 실시간 모니터링의 비교, 보험사가 수집하는 데이터, e-콜 시스템, 데이터 윤리 위원회의 의견 등을 바탕으로 미국 및 유럽의 법적 프레임워크 안에서 과연 자율주행차가 어떻게 해석될 수 있는지 고찰한다.

나아가 이 기술보고서는 자율주행차에 대한 해석을 위해 EU 제품책임지침(Product liability directive), UNECE 자동차 국제 기준 조화 회의(UNECE World forum for harmonization of vehicle regulations) 산하 전문가 작업반 WP. 1 및 WP. 29 (Working party 1, Working party 29), 1949년 제네바 도로교통협약(1949 Geneva convention on road traffic), 1968년

비엔나 도로교통협약(1968 Vienna convention on road traffic) 등을 기반으로 자율주행차를 여러 관점에서 조망하고, 바람직한 해석을 제시하는 것을 목표로 한다.

3.3 Automated driving safety data protocol -

Practical demonstrators

‘Automated driving safety data protocol - Practical demonstrators’ 기술보고서는 자율주행 안전 데이터 프로토콜을 실제 적용한 사례를 소개한다. 물리적 및 가상 환경 모두에서 실제 적용한 아키텍처, 시스템 구성 및 실제 시험 결과를 설명한다. 특히 자율주행 및 주행보조 시 차량 내부가 처리할 수 있는 컴퓨팅 성능의 한계, 차량과 예지 또는 클라우드가 서로 통신할 때 나타나는 성능 한계에 대해서도 소개한다. 그러나 ‘Automated driving safety data protocol - Specification’ 기술보고서와 마찬가지로 안전성 평가 소프트웨어 모듈의 알고리즘은 해당 기술보고서에서 명시하지 않고, 추후 별도의 기술보고서에서 다루게 될 것이다.

자율주행차 평가 환경을 구축하려면 지도학습(Supervised learning) 시 요구되는 라벨링된 데이터 집합 이상의 데이터가 필요하다. 평가 환경에는 (1) 시험 시간과 비용을 줄이기 위한 정확하고 효율적인 시뮬레이터 (2) 시뮬레이션 결과와 실제 성능을 상호 연관시키기 위한 하드웨어 구현 (3) 오버피팅을 줄이기 위한 기준 등 다양하고 신뢰할 수 있는, 그리고 실제 적용 가능한 벤치마크가 포함되어야 한다. 이를 위해 자율주행 시 발생할 수 있는 다양한 시나리오(고속도로 주행, 시내 주행 등)를 정의하고 해당 적용 사례에서 명시하는 안전 및 성능 지표를 정의한다.

3.4 기타 문서

ITU-T FG-AI4AD의 주요 산출물인 기술보고서 3종 외에도 전 세계 자율주행차 전문가로부터 다양한 기고서가 제1차 및 제2차 정례회의 때 제출되었다. 제출된 모든 문서 및 회의록은 ITU-T FG-AI4AD SharePoint collaboration site에서 다운로드 가능하다. 포커스 그룹 참여는 ITU 회원국 국적의 개인이면 누구든지 가능하다. 따라서 기술보고서 3종과 직접 연관되지 않은 문서뿐 아니라 ITU-T FG-AI4AD의 작업 범위에 부합되지 않은 문서들도 제출되어 발표되었다. 그만큼 포커스 그룹이라는 자유로운 토론의 장에서 다양한 이해관계자가 자율주행차 안전성 평가를 주제로 폭넓은 논의를 진행했다는 데 큰 의미가 있다.

4. 맺음말

현재 반자율주행을 위한 주행차선 이탈방지, 차량 간격 유지 같은 ADAS 기술이 발달하여 전 세계적으로 SAE J3016 기준 레벨 2 수준의 차량이 양산된다. 다만 향후 운전자의 개입을 최소화하거나 개입이 필요 없는 단계인 레벨 4, 5 수준의 자율주행차가 확산되려면 무엇보다도 인공지능 운전자에 대한 사회적 인식이 제고되어야 한다. 이에 자율주행 및 주행보조 부문에 누구나 납득할 수 있는 객관적이고 과학적인 평가 방법 및 지표 개발이 선행되어야 한다. 따라서 ITU-T FG-AI4AD 논의 방향 및 결과를 주목하는 것이 바람직하다.

ITU-T FG-AI4AD는 2년간 총 8회의 정례회의를 개최하기로 했다. 그러나 코로나19 팬데믹으로 인해 제1차 정례회의를 제외한 2020년의 모든 정례회의 및 기술보고서 개발회의가 온

라인(e-meeting)으로 전환되었다. 대한민국은 ITU-T에서 주도적인 역할을 하는 회원국이므로, 자율주행 및 주행보조에 관심 있는 대한민국 전문가라면 누구나 ITU-T FG-AI4AD 온라인 회의에 참석하여 논의에 참여할 것을 독려한다.



※ 본 연구는 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (2020-0-00146, 자율주행차 서비스를 위한 차량 정보 인터페이스 및 응용 표준 개발)

참고문헌

- [1] ITU-T Focus Group on AI for autonomous and assisted driving (FG-AI4AD) <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4ad/Pages/default.aspx>
- [2] 관계부처 합동, 미래자동차 산업 발전전략 - 2030년 국가 로드맵 - 2019.10
- [3] ITU-T Focus Groups <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/Pages/default.aspx>
- [4] TTA 정보통신용어사전 <https://terms.tta.or.kr/main.do>
- [5] ITU-T SG16: Multimedia <https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2017-2020/16/Pages/default.aspx>
- [6] ITU-T FG-AI4AD SharePoint collaboration site <https://extranet.itu.int/sites/itu-t/focusgroups/ai4ad/SitePages/Home.aspx>
- [7] SAE International, Recommended Practice J3016 - Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles, 2018.06

주요 용어 풀이

- **자율 주행 자동차**(自律走行自動車, Autonomous Vehicles): 운전자 없이 IT 기기로 도로를 달리는 자동차. 여러 가지 센서로 실외 환경 변화를 극복하고, 장애물을 피하면서 원하는 목적지까지 스스로 경로를 파악하여 이동할 수 있는 자동차를 말한다. (출처: TTA 정보통신용어사전)