

다중 카메라와 RADAR 정보 기반의 가상세계 재현기술을 통한 가상 파노라믹 자동차 정보 시스템

신사임*, 이종철*, 장세진*, 김성동*
*전자부품연구원 스마트미디어 연구센터
e-mail:mirror@keti.re.kr

Virtual Panoramic Vision for In-Vehicles Information Systems

Saim Shin*, Jong-Seol Lee*, Sei-Jin Jang*, Seong-Dong Kim*
*Korea Electronics Technology Institute, Smart Media Research Center

요 약

본 논문은 운전자의 안전운전 지원을 위하여 실세계 자동차 외부에 위치한 카메라와 RADAR 센서들에서 취득하는 정보들을 통하여 가상세계에 운전 환경의 실세계를 그대로 재현하여 활용하는 기술을 소개한다. 이 기술은 운전상황의 제한된 인터페이스 상황과 짧은 주의집중 시간에 모든 정보를 정확하게 전달하기 위하여, 직관적이고 효과적 전달이 가능한 복합 멀티미디어 - 동영상 및 간단한 텍스트 정보 - 의 형태를 활용한다. 이러한 융합 미디어 기반 운전정보 지원 서비스는 실시간 운전 상황에 대한 운전자의 이해와 대응력을 높여 안전운전에 기여할 수 있을 것이다.

1. 서론

최근 고급 차량들을 중심으로 안전운전 지원을 위해 늘어나고 있는 다양한 자동차 센서들을 충분히 활용하여 만족도 높은 운전지원 시스템이 고안되고 있다. 기존의 정형화된 IVI (계기판, 백미러, 사이드미러, 네비게이션)들은 각각에 대한 정형화된 출력 형태를 고수하고 있는 반면, 본 기술은 모든 위치의 IVI (In-Vehicle Infotainment) 시스템을 디지털 디스플레이화하고 있다. 이러한 운전 환경은 차량 안의 실세계에 위치하고 있지만 항상 차량 밖의 운전 환경을 실시간으로 차악해야 하는 운전자에게는 제한적인 요소이기 때문이다.

본 논문에서 제안하고 있는 가상 파노라믹 자동차 정보 시스템은 상황기반 동적 인터페이스를 통하여 운전 상황에 맞게 운전자가 가장 필요한 정보들을 운전 시 운전자 시야에 제공할 수 있다. 만약 운전중에 운전자의 시야가 가장 많이 집중되어 있는 자동차 헤드유닛을 디스플레이화한다면, 운전이 방해가 되지 않는 수준의 상황 적응형 인터페이스 구성으로 직관적인 형태의 운행정보 및 위험정보를 지원하여 운전 시 사용자의 전방 주시를 지원할 수 있다. 또한, 사이드 미러 및 백미러의 경우 주변 상황 변화에 따라 운전자에게 필요한 자세한 정보 지원을 할 수 있도록 디스플레이화를 통한 보다 적극적인 활용이 가능하다. 현재 개발이 진행중인 본 프로젝트 중 본 논문은 파노라믹 시스템과 RADAR, array camera 사이의 정보 교환을 위한 자동차 정보 구조를 소개한다.

2. 가상 파노라믹 자동차 정보 시스템 소개

차량 주변 상황 정보의 정확한 취득을 위해서 자동차 외부 4면에 부착된 카메라를 통하여 실시간으로 차량 주변 360도 영상 정보의 취득을 수행한다. 또한, 적극적인 사고방지 상황정보 인식에 활용되는 RADAR 센서를 차량 외부에 부착하여 운전 중인 자동차 주변에 접근하고 있는 객체 (object) 정보와 방향 등의 리소스 취득을 수행한다. 맞춤형 복합 멀티미디어 콘텐츠의 제공을 위하여 차량 내부 인터페이스 환경을 디스플레이화하여 구성하게 된다. 차량 내외부에 설치된 센서들을 통해 인접차량의 주행정보, 위치정보, 주변 객체 (object)들의 상황정보 및 위치정보의 수집이 이루어지며, 이 때 감지되는 정보의 형태는 텍스트정보 및 멀티미디어 영상정보까지 다양한 형태로 이루어진다. 4개의 외부 카메라를 통해 취득한 영상 정보는 병합 작업을 통하여 360도 파노라믹 영상으로 편집되며, 차량 내부의 파노라믹 IVI를 통하여 운전자에게 제공된다. 또한, 감지된 정보들을 분석하여 위험 및 주의 상황으로 운전자에게 실시간 알림이 필요한 경우, 정보의 성격과 사용자의 성향에 따라 간단하면서도 효과적인 동적 콘텐츠 구성을 통하여 동적 인터페이스 변경 방식으로 운전자에게 제공된다.

본 기술은 외부 카메라와 위치감지 센서 (RADAR)들을 통해 취득한 정보들을 가상세계의 실시간 재현을 수행하여 이 정보를 차량내부의 운전자에게 실시간으로 제공하여, 운전자의 차량 밖 운전환경의 파악과 대처를 지원한다.

다. 그리고, 디지털 디스플레이를 통한 동적 IVI 출력형태는 기존의 출력형식을 포함하는 것은 물론이고 다양한 형태의 출력 인터페이싱 방법을 동적으로 적용할 수 있다. 또한, 사용자의 성향 및 상황에 따라 다양한 형태의 정보와 인터페이스로 각각의 IVI를 체계적으로 구성하여 운전 지원이 가능하다.

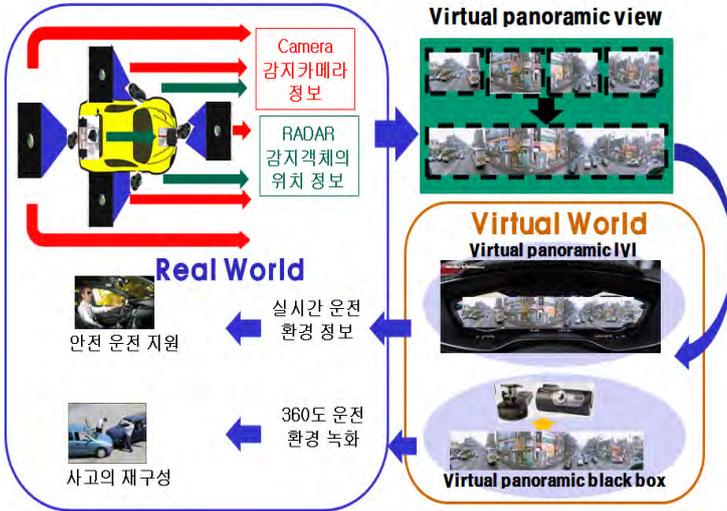


그림 1 가상 파노라믹 자동차 정보 시스템 개념도

3. 가상 파노라믹 자동차 정보 구조

본 기술의 시스템화를 위한 센서와 자동차 사이의 시스템 구성을 위한 핵심적인 자료구조를 본 문서에서 제안하고 구체화하고자 한다. 전체적인 시나리오 구성 모듈은 다음과 같다. 본 문서에서는 panoramic view 시나리오의 구현을 위한 'In-car adaptation engine'의 운영에 필요한 센서/장비들과의 데이터 교환을 위한 자료 구조를 정의하고 있다.

본 시나리오를 위해서는 센서의 기능과 실시간으로 시스템과 주고받는 데이터들과 그 구조는 다음과 같다.

● 센서 감지 정보 기술을 위한 상세 설계 (그림 3)

■ **RADAR 데이터 기술자 (RADARSensorType):** RADAR는 센서를 중심으로 주변 감지되는 object의 상대속도, 도래각 (Angle of arrival)과 거리정보를 일정한 시간 간격을 두고 지속적으로 시스템에 전송해 준다. AngleOfArrival와 RelativeSpeed를 표현하기 위한 타입으로 정의된 FValWithUnitType의 상세는 특정 단위의 실수 정보를 표현하기 위한 FValWithUnitType과 MPEG-7의 termReferenceType (ISO/IEC 15938-5:2003)을 참조하여 기술되는 기술된 데이터의 기준 단위를 정의한 unit element를 통하여 기술하였다 [1]. 또한, RADAR의 거리 정보는 기존 MPEG-V 표준안에서 ProximitySensorType에 포함된 거리정보 표현을 위한 element를 그대로 활용한다 [2].

■ **파노라믹 카메라 데이터 기술자 (ArrayCameraSensorType):** 복수 개의 카메라를 하나

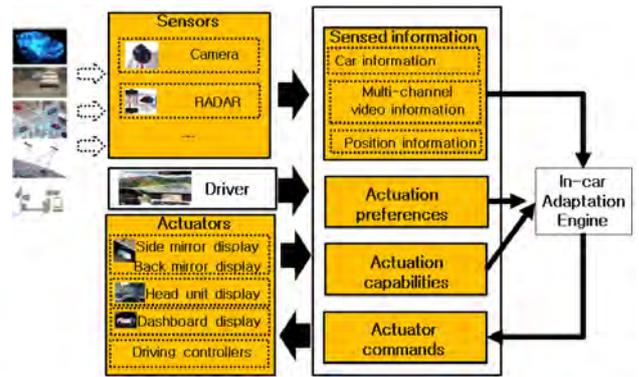


그림 2 가상 파노라믹 자동차 데이터 흐름도

의 시스템으로 구동하여 영상 정보를 수집하는 array camera의 전송 데이터 상세를 정의한다. 해당 타입의 자료구조는 각각의 카메라 센서 정보를 기술하는 Camera, 감지된 해당 데이터가 취득된 시간 정보인 Timestamp, 각각의 카메라 타입의 상대 위치인 Relative Location과 [1]에서 정의된 unit element로 구성된다.

● 센서 유효범위 기술자 (그림 4)

각 센서들이 감지하는 정보의 표현 범위를 기술하여, 시스템에서 각 센서들의 유효범위를 가늠하여 운영하는데 필요한 자료명세이다.

■ **RADAR 허용 범위 기술자 (RADARSensorCapabilityType):** 각 RADAR 센서의 도래각과 상대속도의 허용 범위 등을 기술한다.

■ **파노라믹 카메라 허용 범위 기술자 (ArrayCameraSensorCapabilityType):** Array 카메라에 포함된 카메라 센서의 개수와 각 센서들의 capability 및 취득 영상들의 접근 정보들을 기술한다.

● 센서 활용 상태 기술자 (그림 5)

각 센서의 시스템에서의 활용 상태를 기록하기 위한 데이터 기술 상세 내역을 기술한다.

■ **RADAR 활용 범위 기술자 (RADARAdaptationPrefType):** 센서에서 전공하는 거리정보와 도래각, 상대 속도 중 시스템에서 실질적으로 활용하는 범위의 최대/최소값과 단위를 기술한다.

■ **파노라믹 카메라 활용 범위 기술자 (CameraAdaptationPrefType):** 파노라믹 카메라의 소속 카메라의 각각의 활용 범위를 기술한다.

4. 결론

본 논문은 Virtual panoramic vision 기반 In-Vehicle Information 시스템의 구현을 위한 센서와 정보 출력 환경을 제안한다. 차량 주변 상황 정보의 정확한 취득을 위해서 자동차 외부 4면에 부착된 카메라를 통하여 실시간으로 차량 주변 360도 영상 정보의 취득을 수행한다. 또한, 적극적인 사고방지 상황정보 인식에 활용되는 RADAR 센서를 차량 외부에 부착하여 운전 중인 자동차 주변에 접

근하고 있는 객체 (object) 정보와 방향 등의 리소스 취득을 수행한다. 맞춤형 복합 멀티미디어 콘텐츠의 제공을 위하여 차량 내부 인터페이스 환경을 디스플레이화하여 구성하게 된다. 기존의 자동차에서 운전자가 운전 중에 활용하는 정보제공 출력장치들은 계기판 (dashboard), 백미러, 사이드미러, 네비게이션 등으로 각각의 장비들이 각자 정형화되어 있는 형태로 규정된 정보만을 제공하고 있다. 자동차 내외부의 상황 정보 전달 시 운전자의 성향에 따라 다양한 형태의 정보와 인터페이스 구성이 가능하도록 동적 디스플레이화 할 수 있다. 상황기반 동적 인터페이스를 통하여 운전 상황에 맞게 운전자가 가장 필요한 정보들을 운전 시 운전자 시야에 제공할 수 있다. 만약 운전중에 운전자의 시야가 가장 많이 집중되어 있는 자동차 헤드유닛을 디스플레이화한다면, 운전에 방해가 되지 않는 수준의 상황 적응형 인터페이스 구성으로 직관적인 형태의 운행 정보 및 위험정보를 지원하여 운전 시 사용자의 전방주시를 지원할 수 있다. 사이드 미러 및 백미러의 경우 주변 상황 변화에 따라 운전자에게 필요한 자세한 정보 지원을 할 수 있도록 디스플레이화를 통한 보다 적극적인 활용이 가능하다.

참고문헌

- [1] ISO, "ISO/IEC 15938-5:2003 - Information technology - Multimedia content description interface - Part 5: Multimedia description schemes".
- [2] ISO, "ISO/IEC FDIS 23005-1 - Information technology - Media context and control - Part 3: Sensory Information".

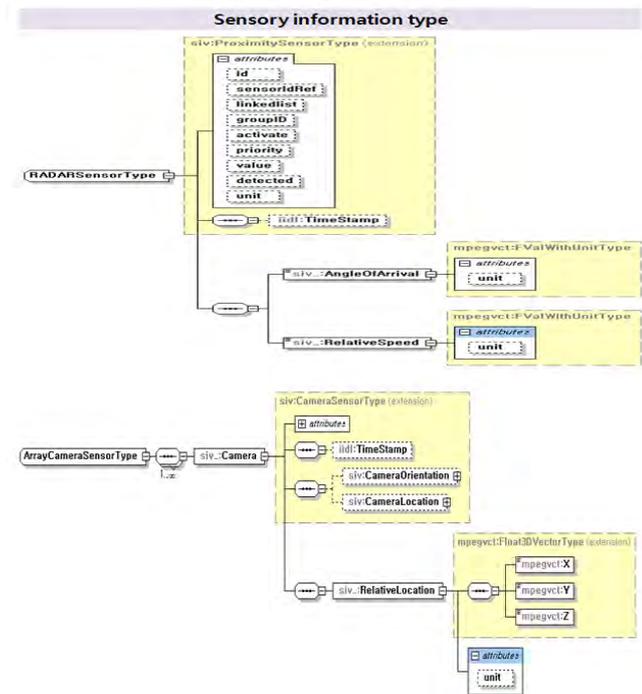


그림 3 센서 감지 정보의 상세 설계

감사의 글

이 논문은 2015년도 정부 (미래창조과학부)의 재원으로 ICT R&D 사업의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 14-824-10-011).

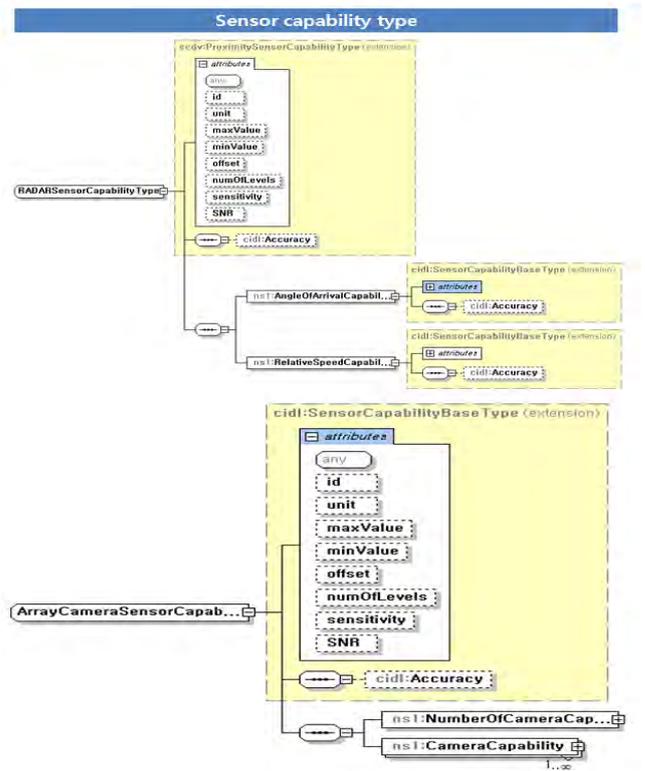


그림 4 센서 유효범위 기술자 상세 설계

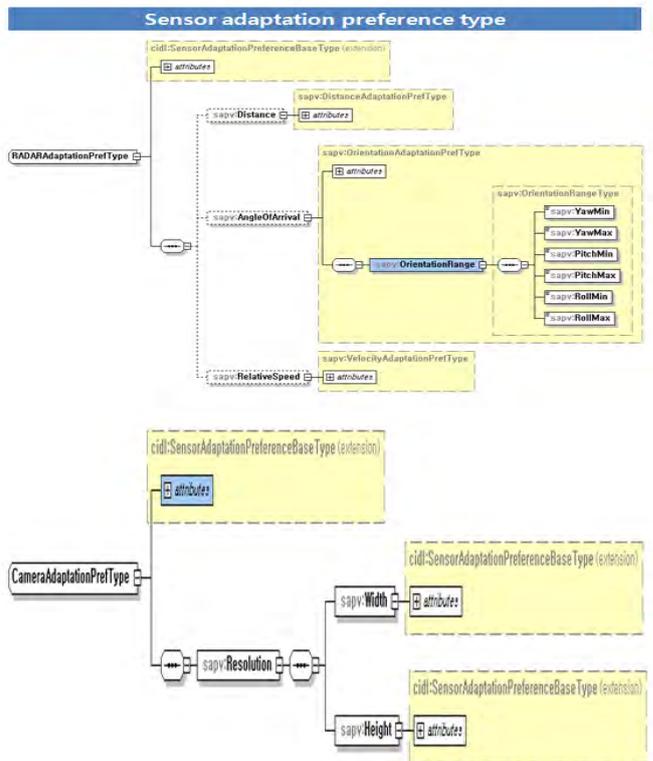


그림 5 센서 활용 상태 기술자 상세 설계