[멀티미디어응용] 3D 가상공간에서의 센서 장치 표현 국제표준화

IoT(Internet of Things) 기술 발전으로 이를 기반으로 하는 센서 장치의 보급은 계속 증가될 것으로 예측되며 이와 함께 센서 장치들을 온라인에서 제어하고 관리할 수 있는 시스템이 요구되는 시점에 있다. 최근, 3D 가상공간을 이용하여 카메라 센서 장치들을 표현하여 보여주는 보안 서비스도 소개되고 있다. 그리고, 센서 장치들을 3D 공간에서 관리하기 위한 애플리케이션도 소개되고 있으나, 아직은 독립적인 시스템 형태로 서비스를 진행하는 것이 일반적이다. 이러한 애플리케이션들은 센서 장치의 디지털화와 IoT 기반 기능의 고도화에 따라서 웹 상으로 점차 증가할 것이 예측된다.

이와 같이 센서 장치를 위한 애플리케이션 개발은 독립적인 시스템 구현으로 서비스별로 특정 센서 장치를 제어하여 개발 및 사용해왔으나 이러한 방법으로는 현실 세계의 수많은 센서들이 애플리케이션에 따라 의존하는 서로 다른 데이터와 인터페이스로 갈 것이다. 이에 따라 수많은 데이터와 관리 시스템들의 중복성과 비호환성이 예측되며 결국은 자원이 낭비되는 결과가 될 것이다. 이와는 달리 여러 애플리케이션에서 일관성 있는 방법으로 센서 장치들의 속성을 표현하고, 제어하며, 속성 데이터를 많은 시스템에서 공유하고 재사용할 수 있도록 3차원 가상공간에 센서 장치의 정보를 표현하는데 필요한 표준 기술을 개발하는 것이 본 표준화 활동의 목적이다.

3D 가상공간을 이용하여 현실 세계의 다양한 센서 장치들을 관리하려면 현실 공간을 가시화한 대용량의 3D 데이터와 함께 센서 장치들의 위치와 기능을 포함하여 센서의 시뮬레이션 데이터들을 실시간으로 표현하고 제어할 수 있도록 표준화된 시스템 구조가 필요하며 가상공간과 센서의 정보를 실시간으로 저장하고 전송하기 위한 정보 교환 방법이 요구된다.

이를 위해 공적 표준화 기구인 ISO/IEC JTC 1/SC 24 와 국제 민간 표준화단체인 Web3D Consortium에서는 3D 가상공간에서의 센서 표현 방법에 대한 표준화를 추진하고 있으며, 가상공간을 단순한 표현 위주의 3D 디스플레이를 위한 모델링에서 벗어나 센서 장치의 물리적 및 기능적 속성을 포함하는 모델링을 할 수 있도록 기하학적 표현, 비주얼 그래픽스 속성, 그래픽스 인터페이스 및 3D 객체에 대한 제어, 센서의 물리적 속성, 센서의 물리적 기능, 센서

장치 인터페이스와 물리적 센서 제어 기능을 정의하는 표준을 개발하고 있다. 이 개념을 기반으로 하여 산업에 존재하는 수백 개 혹은 수천 개의 물리적 센서들을 가상공간에 표현하고 관리할 수 있도록 한다. 모든 센서가 가상공간에 표현될 수 있도록 하기 위해서 각 센서의 모든 세부 기능을 정의하는 것은 애플리케이션 구현에 있어서 바람직하지 않으므로 각 애플리케이션에서 세부 기능들을 정의할 수 있게 하고 전체를 통합할 수 있도록 추상적 모델과 인터페이스가 필요하다.

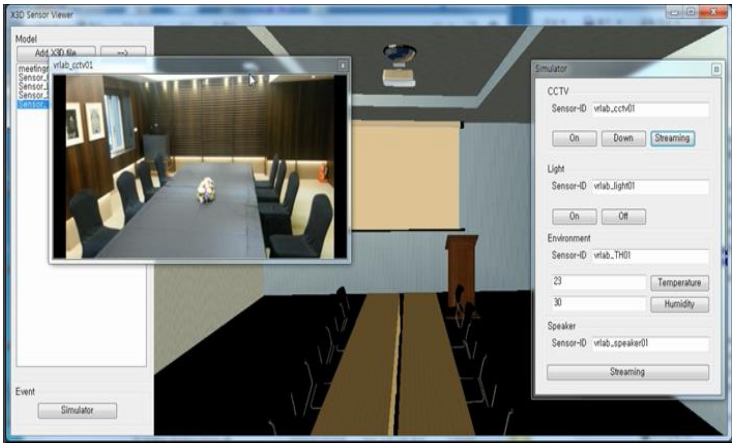
물리적 센서는 다음과 같이 여러 종류의 센서 타입으로 분류할 수 있다. 사운드 센서(Sound sensor)는 스피커, 마이크, 보청기, 진동 계측 장치 및 음향 센서를 말한다. 이동 센서(Movement sensor) 는 자동차, 로봇 및 팬과 같은 이동식 장치를 말한다. 카메라 센서(Camera sensor)는 모든 카메라와 CCTV와 CCD 센서를 포함한 이미지 감지기를 말한다. 화학 센서(Chemical sensor)는 연기 감지기 등의 모든 화학 탐지 장치를 말한다. 전기 센서(Electric sensor)는 전력 및 전압 검출기 등 모든 전기 장치를 말한다. 환경 센서(Environment sensor)는 온도 및 습도 센서와 같은 모든 환경 감지기를 말한다. 유체 센서(Flow sensor)는 공기 흐름 및 유체 센서와 같은 모든 흐름 감지기를 말한다. 파티클 센서(Particle sensor)는 모든 이온화 방사선 및 양자 입자 검출기를 말한다. GPS 센서는 현재 위치, 방향 및 기타 탐색 정보를 감지하는 모든 내비게이션 센서를 말한다. 위치 센서(Position sensor)는 같은 위치, 각도 오실로스코프, 변위, 거리, 속도, 가속도 감지기를 말한다. 라이트 센서(Light sensor)는 모든 광학, 빛, 그리고 광자 검출기를 말한다. 압력 센서(Pressure sensor)는 압력 측정을 하는 센서를 말한다. 힘 센서(Force sensor)는 모든 힘 센서와 액체 및 가스 농도 및 레벨 측정 센서를 말한다. 온도 센서(Temperature sensor)는 열 감지기를 말한다. 근접 센서(Proximity sensor)는 접근 탐지 기능이 있는 센서를 말한다.

이러한 다양한 센서 장치들을 3차원 가상공간에서 표현을 위해서는 현실 공간을 정확한 실측으로 모델링한 3차원 가상공간이 필요하고 그 안에 현실 공간에 위치한 장치와 동일하게 가상공간에 센서 장치를 정확하게 위치시키고 센서 장치의 기능이 가상공간에서 표현될 수 있도록 해주는 3차원 시뮬레이션 공간 구성 방법이 필요하다. 센서 장치의 혼합현실 표준화의 범위는 3차원 혼합 현실 세계에 물리적 센서의 정의와 표현 방법, 물리적 센서의 기능적 속성의 표현, 센서

장치의 물리적 속성의 표현, 3차원 공간상에서 물리적 센서의 제어 방법, 3차원 공간에서의 물리적 센서를 위한 인터페이스 정의를 포함한다.

물리적 센서 기반 혼합현실 공간의 모든 물체들은 기하 데이터를 이용하여 모델링된다. 기존의 3차원 가상공간과 다른 점은 모든 물체들이 현실의 실제 위치와 동일한 위치로 표현되어야 하므로 3차원 가상공간은 GPS 정보에 의해 동기화되어 있어야 하고 각 물체들도 GPS 정보로 위치되어야 한다. GPS 동기화에 의한 정의된 3차원 가상공간상에 센서들이 정확하게 위치하려면 각 센서들의 위치와 방향 정보가 물체 별로 정의될 수 있어야 한다. 이와 같이 센서 기반 혼합현실 공간은 GPS 정보로 동기화된 3차원 가상공간에 현실의 물리적 정보를 가지는 센서 장치들을 실제와 동일한 곳에 위치시키고 물리적 속성이나 이벤트 정보들이 표현되고 제어할 수 있도록 한 3차원 시뮬레이션 공간을 말한다.

물리적 센서 기반 혼합현실 공간을 구성한 후에 각 센서들을 제어하기 위해서는 두 종류의 인터페이스가 필요하다. 하나는 혼합현실 공간에서 각 센서들의 작동을 제어하거나 시뮬레이션하는데 필요한 사용자 인터페이스이고, 다른 하나는 실제 센서들로부터 들어오는 이벤트 처리를 하기 위한 물리적 혹은 데이터 인터페이스가 필요하다. <그림 1>은 3차원 가상공간에서 센서 장치 표현 시스템의 구성 예를 보여준다.



<그림 1> 3차원 가상공간에서의 센서 장치 표현 시스템 예

이명원 (수원대학교 IT대학 교수, mwlee@suwon.ac.kr)