

미디어 중심 사물인터넷 국제표준화 동향

□ 김상균 / 명지대학교

요약

ISO/IEC SC29 WG11(MPEG) 국제표준화 그룹에서 새로이 시작된 “미디어 중심 사물인터넷(Media-centric-IoT: MIoT)” 국제 표준화 활동의 내용 중 미디어 중심 사물인터넷 표준의 주요 용어, 표준화 모델, 표준 인터페이스 정의, 그리고 유즈 케이스에 대하여 설명한다.

I. 서론

근래 사물인터넷(Internet of Things)을 이용한 제품, 시스템 및 서비스에 대한 산업계나 학계의 관심이 높다. 따라서, 사물간 연결을 통한 가치 있는 서비스 제공을 위해서는 사물 간의 네트워크, 사물(예: 센서, 구동기), 사용자와 사물, 사물과 사물 간 주고 받는 데이터(예: 센서데이터, 제어명령) 등의

전체를 아우를 수 있는 표준의 필요성이 높아지고 있다. 현재 ISO, ITU, IEEE, IETF, oneM2M, OMA와 같은 공적/사적 국제기구를 중심으로 사물인터넷의 표준화를 진행하고 있으나, 대부분 사물과 사물을 연결하는 네트워크 프로토콜이나 사물의 고유 식별자(identifier)에 대한 표준화에 중점을 두고 있다.

사물 인터넷 표준화에 간과해서는 안 되는 중요한 점은 바로 기존 인터넷 상에서 가장 많이 교환되는 데이터가 미디어 콘텐츠(비디오, 오디오, 사진 등)였듯이, 사물인터넷 환경에서 가장 많이 교환될 데이터 역시 미디어 콘텐츠라는 점이다. 미디어 중심의 시각에서 사물인터넷 시스템 및 서비스에 대한 고려와 이를 구성하는 인터페이스 표준의 제정이 시급한 상황이다.

이에 ISO/IEC SC29 WG11(이하 MPEG)에서는

※ 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [B0126-15-1013, 퍼즐형 Ultra-wide viewing 공간 미디어 생성 및 소비 기술 개발]

제109차 샷포로 회합(2014.7)을 기점으로 산업적으로 폭발적인 영향력을 가질 것으로 예상되는 사물인터넷(Internet of Things)에 대하여 MPEG의 입장에서 어떤 기술을 제공할 수 있을지에 대한 논의를 “MIoT(Media-centric Internet of Things)”란 명칭 하에 시작하였다[1]. 현재 110차(2014.10), 111차(2015.2), 112차(2015.6) 회합을 거치며 미디어 중심의 사물인터넷의 인터페이스 표준 제정이라는 목표 하에 주요 용어, 표준 인터페이스/범위, 유즈 케이스(use cases), 요구사항(requirements) 등에 대한 세부작업을 진행 중이다[2]-[9].

본 논문에서는 MPEG 내 미디어 중심 사물인터넷(MIoT) 관련 새로운 국제 표준화 활동에 대하여 II장에서는 MIoT 용어 및 표준화 모델을 III장에서는 MIoT 유즈케이스를 중심으로 소개한다.

II. 미디어 중심 사물인터넷 (Media-centric-IoT: MIoT) 개요

미디어 중심 사물인터넷은 미디어를 수집하고, 분석하여, 이의 결과를 활용해 각 사물들을 제어하는 총체적인 제품/시스템/서비스를 포함한다. 다음은 미디어 중심 사물인터넷 내 주요 용어 및 표준 모델을 설명한다.

1. 용어 정의

다음은 미디어 중심 사물인터넷 기술 표준화를 위한 용어 정의이다.

- 미디어 중심 사물인터넷(Media-centric IoT): 미디어 중심 사물인터넷은 현실세계와 가상세

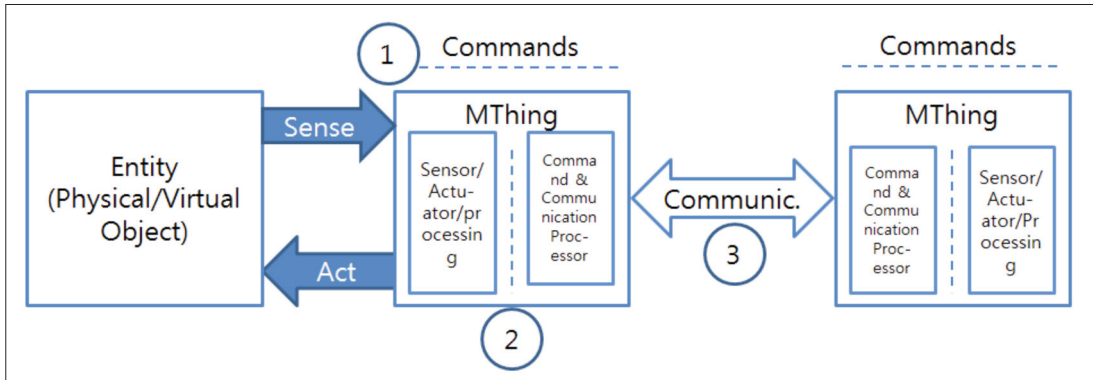
계 내 기기와 사람 간, 기기와 기기간의 상호작용에 기초한 진보된 (또는 지능화된) 서비스 및 응용을 가능케 하는 모든 인터페이스, 프로토콜, 그리고 미디어 관련된 정보표현 (media-related information representation)의 조합

- 관심개체(Entity): 물리적/가상적 개체로써 사물에 의해 감지되거나 혹은 사물에 의해 제어되는 대상
- 사물(Thing): 다른 사물과 통신할 수 있는 개체. 사물은 관심개체를 감지하고 제어할 수 있는 기능을 포함할 수 있음
- 미디어사물(Media Thing - MThing): 오디오 비디오를 감지하거나 제어할 수 있는 사물
- 지능형 소프트웨어(Intelligent of behavior software): 하나 또는 복수개의 분산된 기기에 내장될 수 있음. 센서로부터 감지된 raw 데이터의 제어를 위한 의미있는 데이터로 바꾸는 역할
- 애플리케이션(Applications): 사용자와 사물인터넷 간 상호작용을 가능케 하는 소프트웨어
- 서비스(Services): 사물인터넷 애플리케이션을 구동하거나 교환 데이터를 이용하여 제공되는 사물인터넷 서비스

2. 미디어 중심 사물인터넷 표준화 모델

미디어 중심 사물인터넷을 위한 표준 인터페이스는 크게 세 가지로 구분된다(〈그림 1〉). 〈그림 1〉 ①은 사용자(user)와 사물(MThing)과의 인터페이스를 정의하고, 〈그림 1〉 ②는 사물 내 센서/제어기와 프로세서 간의 인터페이스를 정의하며, 마지막으로 〈그림 1〉 ③은 사물 간 인터페이스를 정의한다.

각 인터페이스의 세부 정의는 다음과 같다.



〈그림 1〉 미디어 중심 사물인터넷 표준 모델

- 인터페이스 1: 사용자(user)와 사물(MThing) 사이의 인터페이스로 사물(MThing)을 제어하는 셋업 정보를 포함. 여기서 사용자는 일반 사용자가 아닌 주로 사물인터넷 서비스나 제품의 콘텐츠 디자이너를 의미하며, 셋업 정보는 사물의 특성 파라미터 셋업이나, 사물이 일정한 조건을 만났을 때 수행하는 명령어를 포함
- 인터페이스 1': 상기 〈그림 1〉에는 표기되지 않았지만, 인터페이스 1에서 정해진 사용자 셋업 정보를 사물(MThing) 사이에 전송하여 주고받을 때 이를 인터페이스 1'라 정의하며 이는 실제 〈그림 1〉의 인터페이스 3에 속함
- 인터페이스 2: 사물(MThing) 내 센서나 액추에이터로부터 생성되는 센서 데이터나 액추에이션 데이터. 센서 데이터는 센서로부터 감지되는 데이터(예: 비디오)를 처리하여 얻는 고수준의 센서데이터(예: 얼굴 서술자, 지문 서술자, 의료진단명 등)를 포함. 액추에이션 데이터는 하나의 사물에서 감지된 대상개체를 다른 사물(예: 디스플레이 모니터)에서 콘텐츠로 활용할 때 쓰는 대상개체 정보(예: BIFS Scene)

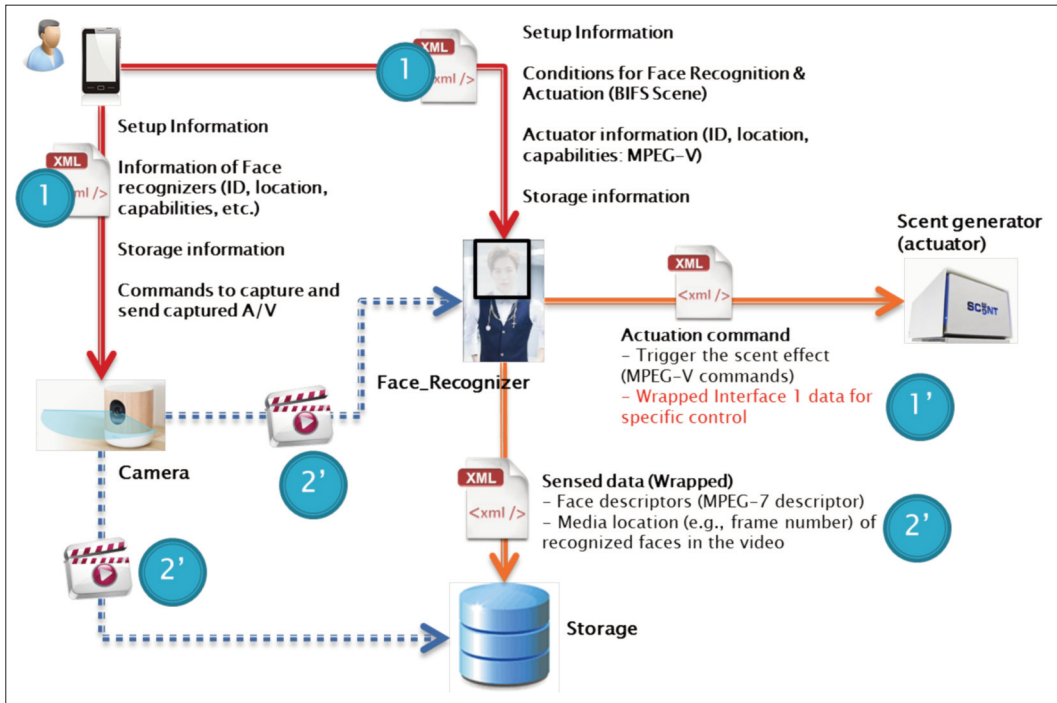
- 인터페이스 2': 인터페이스 2의 데이터가 사물(MThing) 사이의 전송을 위한 포맷으로 변환된 경우 Interface 2'로 표현되며, 이는 실제 〈그림 1〉의 인터페이스 3에 속함
- 인터페이스 3: MThing의 검색과 성능, 특성 등을 정의하기 위한 인터페이스. 더불어, 인터페이스 1'와 2'를 포함

III. 미디어 중심 사물인터넷 유즈 케이스

미디어 중심 사물인터넷 사물 중 가장 핵심적인 MIoT 카메라를 활용한 간단한 유즈케이스를 소개한다.

1. MIoT 카메라 유즈케이스 1

〈그림 2〉는 MIoT 카메라 및 얼굴 인식 모듈을 이용하여 향기 효과 재생기를 제어하는 유즈케이스를 보여준다. 〈그림 2〉에서 제시된 번호는 II. 2절에서 설명된 각 인터페이스를 의미한다. 〈그림 2〉에서



〈그림 2〉 얼굴인식 모듈을 이용한 향기효과제시 유즈케이스 시나리오

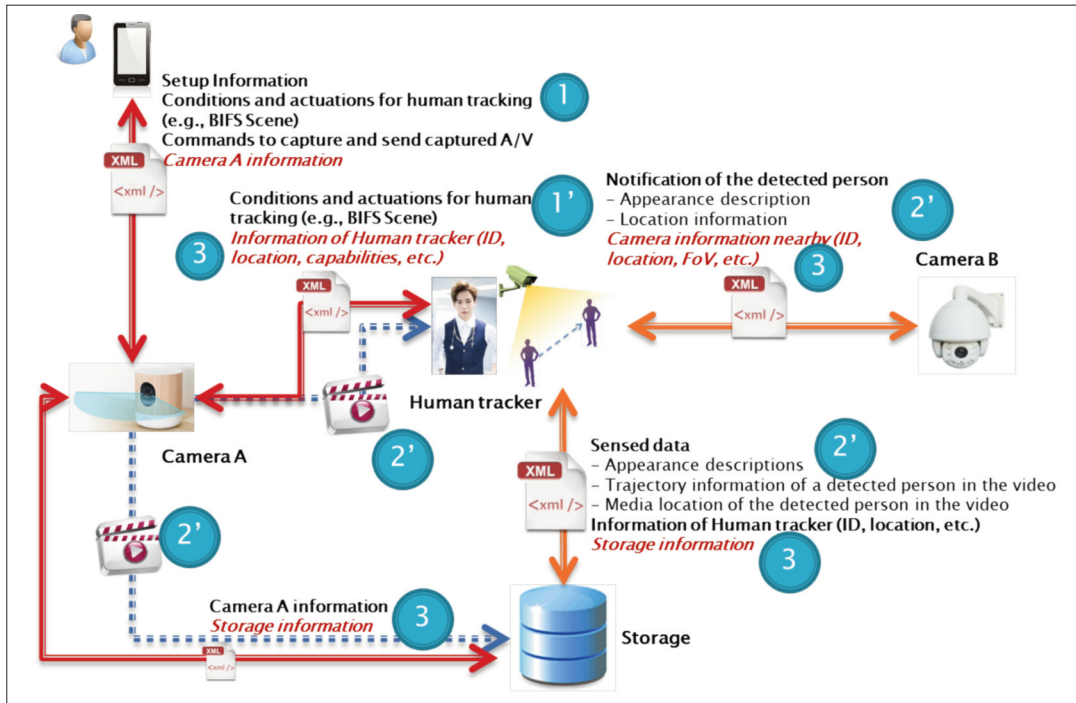
유즈케이스의 과제는 “특정인물을 인식하면 장미향을 분무하라”이다.

〈그림 2〉에서 사물(MThing)은 카메라, 얼굴인식 모듈, 스토리지, 그리고 향기 재생기이다. 사용자(user)는 전체 시스템에 대한 정보를 가지고 있으며 각 사물의 초기화를 책임진다. 예를 들어, 사용자는 카메라의 초기 셋업 및 타 사물(예: 얼굴 인식 모듈, 스토리지)의 ID, 위치, 성능, 특성 등의 정보를 제공해야 한다(인터페이스 1). 아울러, 얼굴인식 모듈에는 초기 셋업, 특정얼굴 인식 시 제어 명령(예: BIFS Scene), 향기 재생기/스토리지의 위치 및 특성 정보 등을 제공해야 한다(인터페이스 1). 카메라는 취득된 비디오 영상을 전송포맷으로 변환하여 얼굴인식모듈 및 스토리지에 전송한다(인터페이스 2’).

얼굴 인식 모듈은 입력 영상 중 특정인물이 발견되면 해당 얼굴 정보(예: MPEG-7 얼굴 서술자) 및 비디오 내 특정인물의 발견지점에 대한 정보를 스토리지에 전송한다(인터페이스 2’). 아울러 향기 재생기에 장미 향기를 분무하라는 명령어(예: MPEG-V Part 2 향기 명령어)를 전송함으로써 과제를 완성하게 된다(인터페이스 1’).

2. MIoT 카메라 유즈케이스 2

〈그림 3〉은 복수개의 MIoT 카메라와 사람 추적 모듈을 이용하여 사람을 추적하는 유즈케이스를 보여준다. 관심개체(Entity)인 사람은 복수개의 카메라가 설치된 장소로 이동한다. 카메라는 해당 사람



〈그림 3〉 사람추적 유즈케이스 시나리오

을 실시간으로 추적하며 주변 카메라에 자신이 발견한 사람의 정보(예: 외형 정보, 동선 정보)를 전달하여 지속적으로 해당 사람을 추적할 수 있도록 한다.

〈그림 3〉의 사물(MThing)은 카메라 A, 카메라 B, 사람추적모듈, 그리고 스토리지이다. 〈그림 3〉의 시나리오에서 각 사물의 제조사가 달라 사용자는 카메라 A에만 초기 정보를 제공하는 것을 가정하였다. 따라서, 사용자는 카메라 A를 초기화시키고, 카메라 A의 시야각 내 발견되는 사람추적과 관련된 명령어를 입력한다(인터페이스 1). 각 사물은 연결된 타 사물의 정보(타 사물의 ID, 위치, 상태, 성능, 특성 등)를 미리 교환한다(인터페이스 3). 이렇게 미리 교환된 정보를 바탕으로 카메라 A는 취

득된 비디오 영상을 전송포맷으로 변환하여 사람추적모듈 및 스토리지에 전송한다(인터페이스 2'). 사람추적모듈은 입력되는 비디오를 분석하여, 사람의 외관정보(Appearance description) 및 시야각 내 동선정보 (trajectory), 그리고 비디오 내 해당 정보들의 위치 등을 스토리지에 전송한다(인터페이스 2'). 마지막으로 사람추적모듈은 해당 사람이 진행하는 방향에 있는 카메라 B에게 추출된 외관정보 및 동선정보를 전달하여, 카메라 B에서 새로이 검출되는 사람과 사람추출 모듈에서 이미 검출되었던 사람이 동일인물인지를 확인하여, 계속적으로 해당 사람을 추적할 수 있도록 한다(인터페이스 2').

IV. 결론

사물인터넷은 현재 여러 표준기구에서 동시다발적으로 표준화를 진행 중에 있을 정도로 산업적으로 영향력이 클 것으로 예상되나 그 범위의 방대함과 다양한 적용분야로 말미암아 의도한 만큼 진전이 없는 것도 사실이다. 미디어와 관련된 사물인터넷 표준 기술은 미디어 관련 시장이나 산업계의 요구에

발 빠르게 대응할 수 있는 기회가 될 것이다.

본 논문에서는 MPEG 내 미디어 중심 사물인터넷(MIoT) 관련 새로운 표준화 활동에 대한 개략적인 내용(용어, 표준화 모델, 유즈케이스)을 소개하였다. 모쪼록, 국내 산업계의 표준화 활동에 대한 이해를 돕고, 아울러 세계적으로 통용되는 미디어 관련 사물인터넷 표준기술 연구개발 및 제품/서비스/시스템 개발의 시발점이 되기를 바란다.

참고 문헌

- [1] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m34155, "Media related IoT (Internet of Things) with MPEG-V," 109th MPEG Meeting, July 2014, Sapporo, Japan.
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m34963, "Brief summary on media-centric-IoT (Internet of Things) with MPEG-V," 110th MPEG Meeting, Oct. 2014, Strasbourg, France.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m34964, "Usage scenarios for media-centric-IoT services," 110th MPEG Meeting, Oct. 2014, Strasbourg, France.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m35861, "Use Case #1 Accident Detection," 111st MPEG Meeting, Feb. 2015, Geneva, Switzerland.
- [5] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m35862, "Use Case #2 Vehicle Tracking," 111st MPEG Meeting, Feb. 2015, Geneva, Switzerland.
- [6] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m36106, "Use Case #3 Multicam System," 111st MPEG Meeting, Feb. 2015, Geneva, Switzerland.
- [7] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m36421, "Use cases and standard scopes for Media-centric Internet of Things(MIoT)," 112nd MPEG Meeting, Jun. 2015, Warsaw, Poland.
- [8] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m36485, "MIoT Use-Case; In-Vehicle Device Communication," 112nd MPEG Meeting, Jun. 2015, Warsaw, Poland.
- [9] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 m36486, "MIoT Use-Case; In-Home Device Communication," 112nd MPEG Meeting, Jun. 2015, Warsaw, Poland.

필자 소개



김상균

- 1990년 : University of Iowa Computer Science 전공 학사
- 1995년 : University of Iowa Computer Science 전공 석사
- 1997년 : University of Iowa Computer Science 전공 박사
- 1997년 ~ 2007년 : 삼성중합기술원 전문연구원
- 2007년 ~ : 명지대학교 교수
- 주관심분야 : 멀티미디어 검색 및 색인, 영상처리, 체감미디어, 미디어 중심 사물인터넷