

MPEG-IoMT 참조 SW 에서의 웨어러블 기반 의료정보 서술 틀 검증

양안나, 이예진, 김재곤

한국항공대학교

{nayang, yejin.lee} @kau.kr , jgkim @kau.ac.kr

Verification on Description of Wearable – Based Healthcare Information in MPEG – IoMT Reference SW

Anna Yang, Ye – Jin Lee, and Jae – Gon Kim
Korea Aerospace University

요 약

MPEG-IoMT(Internet of Media Things) 는 사물 인터넷 및 웨어러블 환경에서의 효율적인 미디어 서비스 제공을 위한 데이터 포맷 및 API(Application Programming Interface) 표준을 제공하고 있다. 본 논문에서는 MPEG-IoMT 에 채택된 헬스케어(healthcare) 정보 서술 틀에 대한 IoMT 참조 SW 에서의 검증 실험내용을 기술한다. IoMT 는 의료영상 저장/관리 및 통신을 위한 표준인 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medical)을 기반으로 의료 미디어 정보를 기술하기 위한 Healthcare Information 스키마(schema)와 이를 기반으로 서술된 정보를 IoT 및 웨어러블 환경에서 활용하기 위한 API 표준을 포함하고 있다. 본 논문에서는 IoMT 참조 SW 를 이용하여 헬스케어 스키마에 따른 헬스케어 정보의 생성 및 파싱(parsing)을 검증하고, 서술 정보를 MThing (Media Thing) 들 간의 교환을 위한 API 에 대한 검증 내용을 보인다.

1. 서론

최근 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 및 웨어러블 기기 보급의 확대로 인하여 사물인터넷 간 미디어 교환을 위한 표준화의 필요성이 대두되면서 ISO/IEC WG11 SC29(이하 MPEG)에서는 사물인터넷 환경에서 사물 간 미디어 교환을 위한 표준인 MPEG-IoM 표준[1]이 개발 중에 있다. 스마트 워치, 스마트 글라스 등의 웨어러블 디바이스 시장 확장과 함께 헬스케어 분야에서의 사용범위가 점차적으로 확장되고 있다. 웨어러블 기기는 사람이 착용하여 사용할 수 있는 컴퓨터로 사람의 신체에 아주 근접한 곳에 장착된 기기를 말하며, 웨어러블 기기의 센서와 구동기 등을 통한 데이터의 취득 및 교환이 가능하다. 특히, 웨어러블 디바이스를 활용하면 심박수, 스트레스 지수, 신체 활동 양상 등의 사람의 신체 정보를 기록하거나 스마트폰 등의 추가 장비없이 사람이 눈으로 바라보는 환경을 그대로 녹음하거나 특정 영상을 재생하는 등의 기능을 수행할 수 있어 활용범위가 점차 넓어지고 있는 추세이다. 사물인터넷으로의 웨어러블 디바이스를 활용한 미디어 정보 교환을 위해서는 사물인터넷 표준 개발에서의 웨어러블 기기의 정의와 활용 방안에 따른 데이터 포맷 표준 및 데이터 교환을 위한 API 지원이 필요하다. 또한, 웨어러블 환경에서 헬스케어 미디어 정보 교환을 지원해야 한다. 이에 따라, MPEG-IoMT 에서는 헬스케어 미디어 정보 교환을 위한 연구가 진행되었다. 그 결과로 웨어러블 환경에서 헬스케어 미디어 서비스 제공을 위한 유스 케이스(Use Case) [1]와 이를 지원하는 데이터 포맷과 데이터 교환을 위한 API[2]가 표준에

채택되었다. 헬스케어 미디어 정보는 의료용 디지털 영상 및 통신 표준을 위한 국제 표준인 DICOM(Digital Imaging And Communication in Medical)을 기반으로 미디어 정보를 기술할 수 있도록 스키마를 설계함으로써, 헬스케어 미디어 정보를 의료 기관의 시스템을 통하여 송/수신 및 재생이 가능하도록 하였다.

본 논문의 2 장에서는 스마트 글라스 기반의 헬스케어 미디어 교환의 유스 케이스를 보이고, 3 장에서는 DICOM 표준과 호환성을 갖는 메타데이터 스키마를 보인다. 4 장에서는 참조 SW 를 활용한 데이터 추출 및 생성을 보인다. 마지막으로 5 장에서는 결론을 맺는다.

2. IoMT 헬스케어 유스 케이스

그림 1 은 응급 의료 현장에서 의료 미디어 정보를 활용하는 유스 케이스의 IoMT 프레임워크 구성도[3]이다. 응급 상황 발생 시 구조 요원이 현장에 도착하여 환자 상태를 확인한 후, 제스처나 음성성을 통해 스마트 글라스에 명령을 내리면 이를 인식하여 미디어 녹화를 실행하고, 이를 환자정보와 함께 의료기관에 전달한다. 의료기관에서는 의료영상전송시스템(Picture archiving communication system , PACS)을 통해 구급대원으로부터 전송된 환자 상태 영상 정보를 획득하여 구급대원이 환자에게 적절한 구호조치를 취할 수 있도록 하고, 환자를 병원에 이송할 것에 대비하여 선 대비를 할 수 있다.

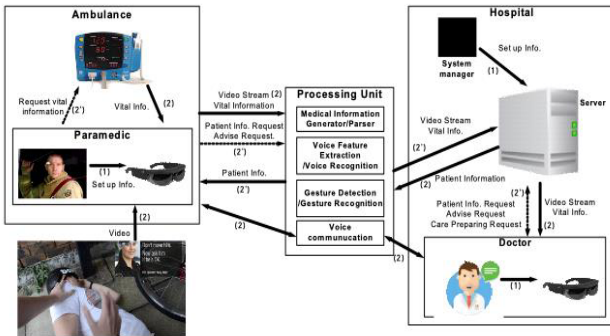


그림 1. 스마트 글라스를 활용한 응급의료 미디어 서비스 유스 케이스[1]

그림 2 는 PACS 시스템의 구성도를 보여준다 PACS 시스템은 의료영상을 관리하는 시스템으로 의료영상을 취급하는 모든 병원에서 사용 중에 있으며, 의료영상의 경우 DICOM 표준을 따르도록 하고 있기 때문에 병원으로 전송된 영상을 PACS 를 통해 활용이 가능하도록 하기 위하여 영상은 DICOM 표준을 참조하여 적절히 생성되어야 한다. DICOM 표준은 CT, MRI, 내시경 등의 의료용 기기에서 디지털 영상 표현과 통신에 사용되는 의료용 데이터 표준을 일컫는다[4].

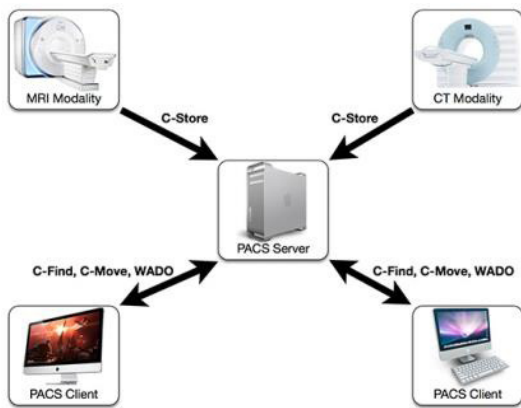


그림 2. PACS 시스템 구성도

3. 헬스케어 미디어 메타데이터 스키마와 API

그림 3 은 본 논문의 2 장에 제시된 유스 케이스를 지원하기 위하여 DICOM 표준을 참조하여 메타데이터 스키마를 설계한 것으로 환자정보에는 기존 DICOM 형식에 포함되는 환자의 이름, 나이, 성별을 포함한다. 동영상의 경우, 상위레벨의 정보로써 비트심도, 영상의 크기(가로, 세로), 픽셀 당 샘플 수, 픽셀 중횡비 등을 포함한다. 이미지일 경우에는 추가로 디스플레이 되는 영상의 너비와 중심 그리고 프레임 수를 기술하고, 비디오일 경우에는 비디오 포맷과 비디오 프레임 율을 나타낸다.

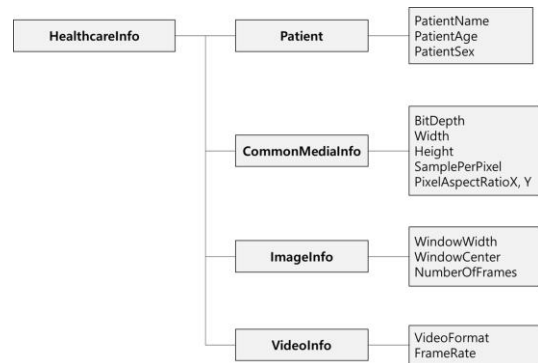


그림 3. HealthcareInfo 메타데이터 구조[2]

IoT 에서 헬스케어 정보 교환을 위한 메타데이터 스키마에 따른 XML 예제는 그림 4 와 같다. 예제를 설명하면 다음과 같다. 환자의 성 (FamilyName) 은 천 (Chun) 이고 이름(GivenName) 은 승문 (Sungmoon) 이다. 환자의 성별(PatientSex) 은 남성이며, 나이(PatientAge) 는 40 세이다. 위에서 언급한 바와 같이 이미지 정보(ImageInfo) 를 나타내는 것을 의미하며, 이미지의 픽셀 값의 범위는 0~ 255 값을 가지기 때문에 이미지 표현을 위하여 화소 당 8 비트(BitDepth) 가 필요하다. 이미지 해상도(Width, Height) 는 1920x1080 이다. 이미지는 RGB 이미지로 픽셀 당 3 개의 화소(SamplesPerPixel) 가 존재한다. 픽셀 중횡비(PixelAspectRatioX, Y) 는 1:1 로 정사각형 형태의 모양을 의미한다. 창의 폭(WindowWidth) 과 중심(WindowCenter) 은 폭이 1000 픽셀이고 중심 위치가 (500, 250) 인 캡처 영역을 의미한다. 한 장의 사진(NumberOfFrames) 이 전송되기 위해 준비되었다[2].

```

<mtدل:analyzedData xsi:type="maov:Health careInfoType">
  <maov:Patient>
    <maov:PatientName>
      <maov:FamilyName>Chun</maov:FamilyName>
      <maov:GivenName>Sungmoon</maov:GivenName>
    </maov:PatientName>
    <maov:PatientAge>40</maov:PatientAge>
    <maov:PatientSex>Male</maov:PatientSex>
  </maov:Patient>
  <maov:CommonMedialInfo>
    <maov:BitDepth>8</maov:BitDepth>
    <maov:Width>1920</maov:Width>
    <maov:Height>1080</maov:Height>
    <maov:SamplesPerPixel>3</maov:SamplesPerPixel>
    <maov:PixelAspectRatioX>1</maov:PixelAspectRatioX>
    <maov:PixelAspectRatioY>1</maov:PixelAspectRatioY>
  </maov:CommonMedialInfo>
  <maov:VideoInfo>
    <maov:VideoFormat>MPEG -4 AVC</maov:VideoFormat>
    <maov:FrameRate>60</maov:FrameRate>
  </maov:VideoInfo>
</mtدل:analyzedData>
    
```

그림 4. HealthcareInfoGenerator XML 예제[2]

XML 예제를 활용하기 위해 IoT 참조 SW 인 JAXB (Java Architecture for XML Binding) 로 테스트를 진행하였다. JAXB 는 자바 웹 서비스 개발 팩(Java Web Services Development Pack) 의 표준으로 XML 스키마로부터 XML 로 바인딩하는 것을 마샬(marshal), XML 로부터 Object 를 직렬화 하는 것을 언마샬(unmarshal) 이라 정의한다. 데이터 스키마를 기반으로 마샬/언마샬을 통해 사물 인터넷

