

모바일 기기의 센서를 활용한 멀티미디어 메타데이터 저장 방법

현창중, 이재호, 김동호

서울과학기술대학교

dksshddl@seoultech.ac.kr

Multimedia metadata storage method using mobile device sensor

ChangJong, Hyun **Jae Ho, Lee ***Dong Ho, Kim

Seoul National University of Science and Technology

요약

모바일 기기를 통해 일상생활에서 사진이나 동영상 같은 멀티미디어의 정보를 쉽게 취득할 수 있다. 뿐만 아니라 모바일 기기에는 사용가능한 다양한 센서들이 존재한다. 이러한 센서들을 활용하여 멀티미디어 정보를 취득할 때, 사용가능한 센서 정보를 함께 취득하여 멀티미디어의 센서 메타데이터를 함께 저장하도록 하였다.

I. 서론

모바일 디바이스의 발전에 따라 모바일 기기를 이용하여 이미지나 동영상 파일과 같은 멀티미디어를 취득하는 일이 많아졌다. 멀티미디어의 많아짐에 따라, 그 멀티미디어를 관리하는데 필요한 데이터의 데이터라 불리는 메타데이터가 필요하다. 현재 JPEG이나 TIFF로 저장된 이미지파일에는 EXIF라는 메타데이터 저장 포맷이 존재한다. 반면에 동영상에는 압축방식이나 인코딩 종류만 확인할 수 있을 뿐 메타데이터를 저장하는 포맷을 따로 지원하지 않는다. 한편 exif는 디바이스의 카메라 정보, 조리개값, 노출정도, ISO값, 위치정보등을 포함한다. 하지만 이러한 부분을 가지고 분석하기는 쉽지 않다. 따라서, 모바일 디바이스에 존재하는 센서를 활용하여 멀티미디어 파일 취득 순간의 실시간 센서정보를 취득하고, 저장하는 방법에 대해서 조사하였다.

본문에서는 이미지 파일에 존재하는 EXIF 메타데이터 저장 포맷과 XMP 디지털 문서 메타데이터 저장 플랫폼에 관한 연구를 하고, 센서 정보를 멀티미디어 파일과 함께 저장하는 방법에 대한 설명을 한다. 결론에서는 앞서 보인 메타데이터 저장 방법의 결과와 추후 응용연구 분야에 대한 결과를 보인다.

II. 본론

가. EXIF

EXIF(Exchangeable Image file Format)는 디지털 카메라에 의해 취득된 이미지에 대한 정보를 포함하는 메타데이터를 저장하는 표준이다. 이미지 파일 저장 포맷은

현재 존재하는 TIFF, JPEG을 사용한다. 압축된 파일은 데이터의 마커 세그먼트와 함께 JPEG로 저장되어지고, 압축되지 않은 파일은 TIFF로 저장 되어진다. 여기서 TIFF와 JPEG은 이미지를 보여주거나 다루기위해 사용되는 포맷을 의미하고, EXIF는 TIFF나 JPEG으로 처리된 이미지 파일에 메타데이터를 추가하기 위해 사용되는 포맷이다.

일반적으로 JPEG로 저장된 파일은 마커 세그먼트(APP1 and APP2)와 함께 기록되어진다. JPEG 데이터 파일의 기본구조는 파일의 시작을 나타내는 SOI값 이후, APP1이라는 세그먼트가 이후에 기록되어지고, 필요에 따라서 APP2이라는 세그먼트가 기록된다. APP1과 APP2에 TIFF 저장형식과 동일한, IFD 속성-값을 이용하여 메타데이터를 저장하게 된다. 또, Exif 리더는 APP1,APP2 이외의 다른 APPn 이나 COM 세그먼트는 스킵하도록 구현되었다 [1].

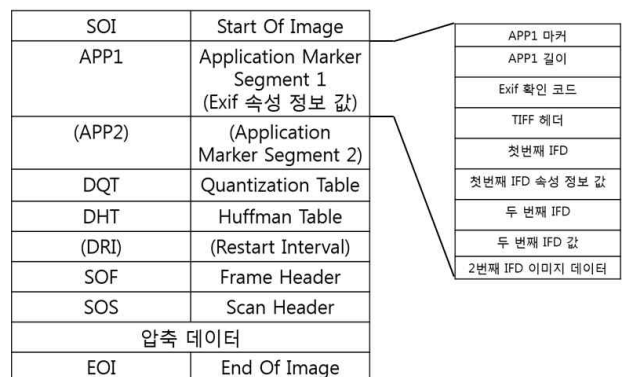


그림 1. 압축 이미지파일(JPEG)의 구조

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1"
  xmlns:xmp="http://ns.adobe.com/xap/1.0"
  xmlns:xmpTpg="http://ns.adobe.com/xap/1.0/t/pg/"
  xmlns:stDim="http://ns.adobe.com/xap/1.0/sType/Dimensions#"
  xmlns:xe="http://ns.adobe.com/xmp-example/">
  <rdf:Description rdf:about="" xmp:Rating="3">

  <xmpTpg:MaxPageSize>
  <rdf:Description stDim:h="11.0" stDim:w="8.5">
  <!-- Best to use attributes for all, illustrates allowed mixing. -->
  <stDim:unit>inch</stDim:unit>
  </rdf:Description>
  </xmpTpg:MaxPageSize>

  <xmp:BaseURL>
  <rdf:Description xe:qualifier="artificial example">
  <rdf:value rdf:resource="http://www.adobe.com/">
  </rdf:Description>
  </xmp:BaseURL>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

그림2. XMP 파일의 구조

나. XMP

XMP란 Extensible Metadata Platform의 약자로, 사용자가 원하는 커스텀 메타데이터를 디지털 문서에 결합시킬 수 있는 파일이다. 2001년 adobe사에서 제안하여, 2012년에는 ISO(International Organization for Standardization)의 표준이 되었다. 기존 디지털 문서와 결합되어 저장하는 것이 특징이다. 따라서 사용자는 데이터베이스, 소프트웨어, 장치 등을 넘나들며 XMP가 저장된 문서라면 쉽게 접근할 수 있다. 디지털 문서를 기록하는 동시에, XMP를 작성하여 실시간으로 문서의 사용자가 원하는 메타데이터를 구현할 수 있는 장점이 있다.[2] XMP의 데이터 모델은 XMP 메타데이터의 속성들의 집합인 XMP 패키지로 이루어져있다. 디지털 문서의 메타데이터를 나타내는 패키지로 디지털 문서의 파일 포맷에 따라 ISO 표준에 의해 결합된다 XMP의 속성들은 그림2와 같이, XML의 형식을 기반으로 태그 작성 형식으로 저장되며 태그 안에 그 속성 값을 정의하여 정보를 기록한다. ISO 표준에는 시간, 정수 값, 언어 같은 핵심 값들과 태그 네임스페이스를 정의하여 메타데이터 작성에 표준을 제시하고 있다.[3]

XMP 태그는 그림2에서와 같이 rdf 태그를 사용한다. rdf를 통해 xml형식을 불러온 뒤, rdf:Value, rdf:Description 등의 태그를 이용하여 저장하고 싶은 속성 값의 형태에 따라서 값을 저장한다.

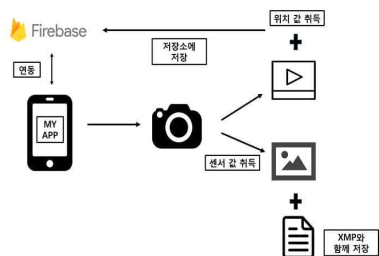


그림3. 어플리케이션 서비스 구성도

다. 서비스 구현 과정

사진이나 동영상 같은 멀티미디어 정보들을 일상생활에서 가장 쉽게 취득할 수 있는 장치는 누구나 가지고 있는 핸드폰이다. 따라서 안드로이드OS SDK버전 7.1(Nougat)를 탑재한 갤럭시 S7 엣지를 사용하여 구현하였다.

가장 먼저 firebase라는 back-end 서비스를 사용하였다.. firebase는 모바일 기기 개발자의 인증, 저장소, DB(DataBase), 오류 보고등의 모바일 기기에서의 서버단의 서비스를 한꺼번에 관리할 수 있는 서비스이다.[4] firebase와 나의 어플리케이션 프로젝트를 그림3과 같이 연동해 주게 된다. 그 후, 사진파일의 경우에는 사진 촬영 버튼을 누른 순간의 센서 값을 취득하여 새로운 XMP를 작성하여 이미지와 함께 모바일 기기 저장소와 firebase에 함께 저장한다. 동영상의 경우에는 촬영버튼을 누른 순간부터 위치센서를 작동시켜, 설정해준 주기마다 위치 값을 측정하여, firebase 저장소에 커스텀 메타데이터로 저장 한다. 동영상에서의 위치정보 이외의 센서 값을 사용할 경우, 모바일기기의 부담과 XMP 파일의 태그와 속성 값이 많아져, 복잡도가 상승하여, firebase에서 제공해주는 저장소에서 커스텀메타데이터로 저장하였다. 위치센서의 측정 주기를 1초로 두어 위치 값을 측정한 결과의 값을 지도에 맵핑했을 때, 그림4의 오른쪽과 같이 위치경로가 매끄럽지 않음을 확인할 수 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 위치센서의 측정주기를 0.2초로 해준뒤, 5개의 위치센서 값의 평균을 측정하여 저장하였다. 그 결과 그림4의 왼쪽의 파란선과 같이 위치경로가 오른쪽 빨간색 경로에 비해 훨씬 매끄럽게 보임을 확인할 수 있었다.



그림4. 동영상에서 위치 메타데이터 추출 맵핑 결과

III. 결론

본 어플리케이션을 구현하는데 xmp를 다루는 chilkat 라이브러리와 구글 백엔드 서비스인 firebase를 이용하였다. 어플리케이션에서 jpeg파일이 가지고 있는 xmp파일

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<x:xmpmeta xmlns:x="adobe:meta/">
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    <rdf:Description xmlns:iptc4xmpCore="http://iptc.org/std/iptc4xmpCore/1.0/xmlns/" rdf:about="">
      <iptc4xmpCore:LightSensor>582.0</iptc4xmpCore:LightSensor>
      <iptc4xmpCore:AcceleratorSensor>X: 0.09 / Y: 0.09 / Z: 9.54</iptc4xmpCore:AcceleratorSensor>
      <iptc4xmpCore:MagneticSensor>X: 94.3 / Y: -91.0 / Z: -242.6</iptc4xmpCore:MagneticSensor>
    </rdf:Description>
  </rdf:RDF>
</x:xmpmeta>

```

그림5. 센서정보가 저장된 XMP파일의 구조

을 xml형태로 저장하여 값을 확인할 수 있었다. 동영상 파일의 경우에는 firebase에 저장시의 커스텀 메타데이터를 활용하여 영상을 찍는 동안의 위치정보를 저장하고, 그 값을 불러올 수 있었다.

본 논문에서는 모바일 기기를 이용하여 멀티미디어 정보를 추출할 때의 기기의 센서값을 이용하여 새로운 메타데이터를 저장하였다. 찍는 순간의 센서정보를 취득하여, xmp를 이용하여 메타데이터를 함께 저장하였다. 이미지에 저장된 센서정보를 이용하여 이미지 정합의 정확도를 올리는 등의 이미지 처리할 때의 응용을 할 수 있도록 구현 하였다.

나아가, 이미지의 exif, xmp에 저장된 정보들을 바탕으로, 이미지 정합시의 메타데이터의 우선순위에 따른 이미지 뷰의 품질을 측정하여 어떤 순서로 메타데이터를 활용했을 때, 이미지 뷰의 품질이 가장 좋은지 측정할 계획에 있다.

감사의 글

이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신 기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임. [2016-0-00144, 시청자 이동형 자유시점 360VR 실감미디어 제공을 위한 시스템 설계 및 기반 기술 연구]

참고논문

- [1] "Exchangeable image file format for digital still cameras: ExifVersion 2.3", Camera & Imaging Products Association, 2012.
- [2] <http://www.adobe.com/products/xmp/standards.html>
- [3] "Xmp specification part 1: data model, serialization and core properties", Adobe Systems Incorporated, 2012.
- [4] <https://firebase.google.com/>