

차세대 360° VR 서비스를 위한 메타데이터 활용을 위한 안드로이드 앱 구현

변석주*, 박양배*, 이예훈°

Implementation of Android App for Metadata Utilization for Next Generation 360° VR Service

Seok-Ju Byun*, Yang-Bae Park*,
Ye Hoon Lee°

요약

현재 360° VR 서비스를 위한 콘텐츠는 특수 촬영 카메라를 기반으로 제작하는 것이 일반적인 상황이다. 하지만 차세대 360° VR에서는 스마트폰에서 촬영한 개별 영상을 활용하여 콘텐츠를 제작하고 서비스를 제공하는 것을 고려하고 있는데¹⁾, 이렇게 할 수 있다면 특수 장치나 환경적인 제약을 받지 않으면서 360° VR 서비스로의 사용자 접근성과 편리성이 더욱 증대될 것이다. 이에 본 논문에서는 스마트폰을 이용하여 개별 영상을 촬영하고, 그 영상을 후처리하는데 필요한 메타데이터를 획득하며, 획득한 메타데이터를 촬영 영상과 함께 서버에 업로드 하여 차세대 360° VR 콘텐츠 제작을 용이하게 하는 안드로이드 기반 스마트폰 앱을 설계하고 구현하였다.

key Words : VR, Android, application, metadata, stitching, JSON

ABSTRACT

Currently, it is common to produce contents for 360° VR service based on special shooting cameras. However, in the next-generation 360° VR, we consider producing content and providing services using

individual videos taken from smartphones¹⁾. If this could be done, user accessibility and convenience to 360° VR services will be further increased without special devices or environmental restrictions. Therefore, in this paper, an Android-based smartphone app is designed and implemented to facilitate the production of individual videos using a smartphone, obtaining metadata necessary for post-processing the video, and uploading the acquired metadata to the server.

I. 서론

최근 게임, 교육, 의료, 군사 등의 다양한 분야에서 360° VR 서비스 이용이 증가하면서 360° VR 영상 제작 및 기술 개발이 활발히 진행되는 추세이다. 일반적으로 360° VR 영상은 360° 전 방향을 동시에 촬영할 수 있는 다수의 카메라로 이루어진 특수 장비로 촬영한 후, 촬영된 영상들을 하나의 카메라로 촬영한 것처럼 중복되거나 끊겨있는 어색한 장면이 없도록 스티칭(stitching)하여 제작한다^{1,2)}. HMD(Head Mounted Display)를 착용하고 360° VR 영상을 시청하면 현실 세계와 유사한 몰입감을 느낄 수 있고 이를 통해 사용자에게 VR 서비스를 제공할 수는 있지만, 현재로서는 전용 촬영 장비가 있는 경우에만 360° VR 콘텐츠를 제작할 수 있다는 제약이 따른다.

그러나 차세대 360° VR 서비스에서는 장비나 주변 환경 등의 영향을 받지 않고 쉽고 편리하게 어디서든 촬영할 수 있는 스마트폰에서 찍은 영상을 바탕으로 콘텐츠를 제작하고 서비스를 제공하는 것을 고려하고 있다¹⁾. 본 논문에서는 이처럼 스마트폰을 이용하여 영상을 촬영함과 동시에 추후 360° VR 콘텐츠 제작을 위하여 후처리할 때 필요한 메타데이터를 개별 영상과 같이 획득하고, 그 메타데이터를 촬영 영상과 함께 서버에 업로드 시켜서 콘텐츠 제작을 용이하게 도와주는 안드로이드 기반의 스마트폰 앱을 설계, 구현하는 것을 목표로 한다.

II. 차세대 360°VR 서비스

본 논문에서 고려하는 차세대 360° VR 서비스의

※ 이 연구는 서울과학기술대학교 교내연구비(2020-0638)의 지원으로 수행되었습니다.

• First Author : (ORCID: 0009-0003-8650-492X) SeoulTech, Dept. of Elec. Eng., seokju40@seoultech.ac.kr, 학생(석사과정), 학생회원

° Corresponding Author : (ORCID: 0009-0001-8868-4835) SeoulTech, Dept. of Elec. Eng., y.lee@seoultech.ac.kr, 정교수, 종신회원

* Samsung Electronics Co., Ltd, yangbae.park@samsung.com, 연구원

논문번호 : 202302-015-C-LU, Received January 30, 2023; Revised February 6, 2023; Accepted February 6, 2023

전반적인 구성도를 그림 1과 같이 나타내었다.

사용자들이 스마트폰 앱을 통해 스포츠 경기나 콘서트에서의 영상을 직접 촬영하고, 이 영상을 360° VR 콘텐츠로 재구성하는데 필요한 메타데이터를 개별적으로 영상파일과 함께 저장한다. 메타데이터란 데이터에 관한 구조화된 데이터로, 다른 데이터를 설명해주는 데이터를 의미한다. 본 논문에서 고려한 안드로이드 기반의 앱 설계에서는 촬영 중인 사용자의 위치(Location), 촬영하고 있는 시간(Global Time), 그리고 스마트폰의 움직임 또는 상태를 나타내는 각종 센서값(Sensor Value) 등의 정보를 영상 촬영과 동시에 획득하고^[3], 촬영한 영상들이 서버에 전송되어 촬영자의 정확한 위치 파악, 그에 따른 영상 촬영 각도 계산, 스마트폰의 움직임 파악 등을 통한 영상 스티칭(stitching) 처리를 통해 서버에서 360° VR 영상으로 재탄생한다

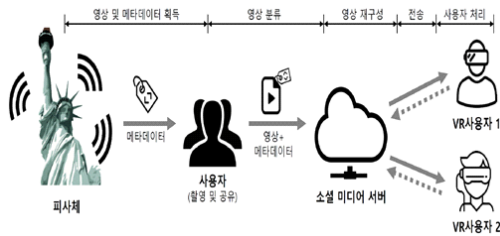


그림 1. 차세대 360° VR 서비스 구성도
Fig. 1. A schematic design for the next generation 360° VR service

III. 안드로이드 앱 설계 및 구현

사용자가 스마트폰 앱을 이용하여 동영상 촬영할 때, 차세대 360° VR 서비스를 위해서는 그림 2와 같이 필요한 정보들을 바탕으로 메타데이터를 획득하고, 촬영된 영상은 물론 메타데이터 또한 함께 서버에 저장되도록 한다. 이후 서버에서는 저장된 메타데이터를 활용하여 개별 영상을 시점과 장소에 맞춰 분류하고 360° VR 영상으로 재구성하게 된다. 본 논문에서는 추출된 메타데이터가 서버에 전송되어 영상 재구성을 위하여 후처리할 때 쉽게 활용할 수 있도록 기능을 세부적으로 구분하여 설계하고 구현하였다.

3.1 프레임별 메타데이터 획득

영상 촬영을 할 때 동시에 매 프레임마다 메타데이터를 추출하여 같이 저장되도록 구현하였다. 이때 한 개의 프레임에서 6번의 메타데이터를 저장하고, 그

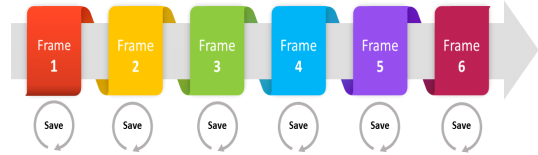


그림 2. 각 프레임별 메타데이터 획득 및 저장
Fig. 2. Acquiring and saving metadata for each frame

중 정확도(Accuracy)가 가장 높은 메타데이터를 추후에 이용할 수 있게 구현하였다.

3.2 JSON 파일화

메타데이터로부터 쉽게 원하는 정보를 추출하고 상호 교환할 수 있도록 메타데이터의 저장에는 그림 3과 같이 JSON 파일형식을 활용하였다. JSON 파일은 Key:Value의 자료구조 형태로 데이터를 저장함으로써 Key를 입력하면 Value 값이 리턴되기 때문에 원하는 프레임의 메타데이터를 추출하는데 매우 효과적이다. 또한, 동일한 메타데이터를 텍스트 파일로 저장했을 때와 비교하여 크기 차이가 거의 나지 않기 때문에 메모리 사용 측면에서도 더욱 효율적이기도 하다. 본 연구에서 구현한 앱에서는 Key 값으로는 프레임 번호가, Value 값으로는 메타데이터가 저장되도록 설계하여 원하는 프레임에 번호를 입력하면 그 프레임의 메타데이터가 출력되도록 하였다.



그림 3. 생성된 텍스트 파일 및 JSON 파일
Fig. 3. Generated text files and JSON files

3.3 스마트폰의 움직임 파악

가속도 센서(Accelerometer Sensor), 지자기 센서(Geomagnetic Sensor), 자이로 센서(Gyro Sensor)를 사용하여 스마트폰의 움직임을 파악할 수 있지만, 센서값의 불안정성과 드리프트 문제로 오차가 상당히 클 수 있음이 관찰되었다. 이에 본 논문에서는 앱 구현시 안드로이드 API의 TYPE_ROTATION_VECTOR를

이용하여 비교적 정확한 Azimuth(방위), Pitch(경사도), Roll(좌우 회전) 값들을 추출할 수 있도록 설계하였다⁴⁾. 획득한 데이터들을 이용하여 영상 촬영시 카메라 각도 및 기타 움직임들을 판단하여 서버에서 영상 처리를 할 때 도움을 줄 수 있도록 구현하였다. 또한, 실내에서는 매우 부정확한 GPS의 좌표값을 대신하여 Azimuth, Pitch, Roll과 함께 카메라의 Focal Distance 및 DoF(Depth of Field) 값을 이용하여 촬영한 물체를 기준으로 좀 더 정확한 촬영자의 위치를 계산할 수 있는 알고리즘⁵⁾도 개발하였다.

3.4 파일 서버로의 업로드

촬영한 영상과 메타데이터를 서버에 업로드를 시키기 위해서 본 논문에서는 FTP를 이용하여 촬영한 영상과 메타데이터가 저장될 때 자동으로 서버로 업로드 되도록 구현하였다. 하지만 FTP는 보안이 취약하므로 추후에는 이를 해결할 수 있는 보안 프로토콜을 활용하여 파일 업로드 보안성을 업데이트 할 필요가 있다.

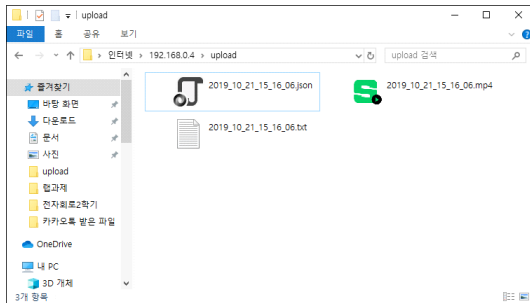


그림 4. 서버로의 파일 업로드 결과
Fig. 4. File upload results to server

IV. 결 론

본 논문에서는 차세대 360° VR 서비스를 사용자들에게 편리하게 제공하기 위해서 요구되는 영상 촬영 및 메타데이터 획득/저장 목적의 앱을 안드로이드 기반으로 설계하고 구현하였다. 구현한 앱에서는 서버에서의 영상처리에 도움을 줄 수 있는 여러 메타데이터를 추출했으며, 영상의 프레임 단위로 여러 번 메타데이터를 저장하여 보다 정확도가 높은 메타데이터를 활용할 수 있게 하였다. 또한, 위치 정보로는 GPS 값을 이용하고 스마트폰의 움직임과 상태를 파악할 수 있는 메타데이터로는 여러 센서 값들을 저장하는데, 이 센서 값들로부터 스마트폰의 회전 정도나 촬영 각도 등의 정보를 추출하여 촬영한 물체에 따른 사용자

위치들을 보다 정확히 예측하는데 활용할 수 있도록 하였다. 본 연구를 통해서 기존의 전문성과 특수 장치가 필요했던 360° VR 콘텐츠 제작과는 다르게, 사용자들이 스마트폰을 이용하여 360° VR 콘텐츠 제작 및 서비스 이용에 보다 쉽게 접근할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] D. You, B.-S. Seo, E. Jung, and D. H. Kim, "Internet of things (IoT) for seamless virtual reality space: Challenges and perspectives," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 40439-40449, Apr. 2018. (<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2829194>)
- [2] S.-J. Nam, "Trend of 360VR video production technology," *Broadcasting and Media Mag.*, vol. 23, no. 4, pp. 10-18, Oct. 2018.
- [3] J.-W. Lee, *The Story of Android Sensors: From Pedometers to Cruise Missiles*, Freelec, 2014.
- [4] *Android Developer Site*, <https://developer.android.com>.
- [5] Y. B. Park, G.-R. Jung, and Y. H. Lee, "Distance error reduction method for indoor positioning based on RSSI," *J. KICS*, vol. 46, no. 9, pp. 1484-1486, Sep. 2021. (<https://doi.org/10.7840/kics.2021.46.9.1484>)