UCI 표준식별체계 연동을 위한 실감형 360도 영상 응용 메타데이터 및 운영 시스템에 관한 연구

박병찬[O], 장세영[*], 루지엡울루벡[*], 김영모[*], 김석윤[*]
[*]숭실대학교 컴퓨터학과,
[O]숭실대학교 컴퓨터학과
e-mail: pbc866@ssu.ac.kr[O], seyjang216@soongsil.ac.kr[*], ulushca@gmail.com[*], {ymkim828, ksy}@ssu.ac.kr[*]

A Study on Immersive 360-degree Video Application Metadata and Operating System for Interworking with UCI Standard Identification System

Byeongchan Park[O], Seyoung Jang[*], Ulugbek Ruziev[*], Youngmo Kim[*], Seok-Yoon Kim[*]
[*]Dept. of Computer Science and Engineering, Soongsil University,
[O]Dept. of Computer Science and Engineering, Soongsil University

● 요 약 ●

본 논문에서 저작권 보호 기술 적용을 위해 실감형 360도 영상의 강인성 정보를 이용하여 UCI 운영을 위한 응용 메타데이터 요소를 제안한다. 오늘날 멀티미디어 콘텐츠의 산업의 규모가 비약적으로 커지고 있음에 따라 이를 효과적으로 관리 및 유통할 수 있는 콘텐츠 고유의 식별체계가 요구되고 있다. 현재 국내에서 운용 중인 대표 식별자는 정통부가 개발한 UCI가 활용되고 있다. UCI는 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 효과적으로 관리 및 유통할 수 있으나 저작권 보호 기술에 직접적으로 연관이 되어 있지 않아 이를 보완할 수 있는 기술이 요구된다. 본 논문에서는 UCI와 직접으로 연동할 수 있는 실감형 360도 동영상 응용 메타데이터 요소 및 운영 방법을 제안하여 저작권 보호 기술을 적용할 수 있도록 한다.

키워드: OMAF, ISOBMFF, UCI, 식별체계(Identification System), 저작권 보호 기술(Copyright Protection Technology)

I. Introduction

현재 문화 콘텐츠 산업의 규모가 커지고 있음에 따라 멀티미디어 콘텐츠를 효과적으로 관리 및 유통할 수 있는 식별자가 필요하게 되었다. 국내에서 운용 중인 멀티미디어 콘텐츠 식별자는 정통부에서 개발된 UCI가 대표적이다. UCI는 국가 디지털 콘텐츠 식별체계로 다양한 멀티미디어 콘텐츠를 관리할 수 있는 식별 체계를 제공하고 있다. UCI의 식별체계는 두 가지로 식별 메타데이터와 응용 메타데이터로 구성되며, 식별 메타데이터는 이용자가 원하는 정보를 빠르게 식별할 수 있는 요소들로 정의되어 있고 응용 메타데이터는 각 등록관리기관이 비교적 자유롭게 요소를 정의할 수 있으며, 식별 및 응용 메타데이터 모두 XML 형태로 데이터저장소에 저장 및 관리된다. UCI 식별 메타데이터는 DRM 등의 저작권 보호 기술을 해체하여 불법 유통되는 멀티미디어 콘텐츠를 직접적으로 보호할 수 없기 때문에 이를 보완할 수 있는 응용 메타데이터가 요구된다. 또한, 보완된 응용 메타데이터와 UCI 연동되어 운영되는 시스템이 필요하다. 본 논문에서는 실감형 360도 영상이 언제 어디서 유통되어도 식별 가능하며 저작권 보호 기술을 적용될 수 있도록 실감형 360도 영상의 강인성 정보를 이용하여 응용 메타데이터 요소 및 운영 방법을 제안한다.

II. Immersive 360-degree Video Application Metadata Element

1. 360-degree video filtering technology

영상 콘텐츠의 불법 복제 판단을 할 수 있는 알고리즘의 지표로써 대표적으로 강인성 항목이 있다. 강인성은 영상 콘텐츠가 다양하게 변형된 후에도 원본과 유사한 특징정보를 추출할 수 있으며, 이를 토대로 불법 복제 판단이 가능하다. 이러한 강인성을 평가하기 위한

360도 영상 콘텐츠의 왜곡(변형) 종류는 Table 1과 같다.

Table 1. 360-degree Video Robustness Indicator

Evaluation Item	Explanation
text	360-degree video logo insertion pattern
logo	Positioning (center, top, bottom, etc.)
compression	Basic attack patterns
codec change	360-degree video codec
Aspect Ratio change	Cannot be played when the ratio is changed
frame rate change	Low frame conversion
rotation change	Basic attack patterns
reverse change	Basic attack patterns
color or monochrome conversion	Basic attack patterns
brightness change	Basic attack patterns
Contrast change	Basic attack patterns

2. 360-degree application Metadata Element

본 논문에서 제안하는 UCI 기반의 실감형 360도 동영상 식별정보의 활용 및 저작권 보호 기술 적용을 위한 응용 메타데이터 요소를 제안하며 Table 2과 같다.

Table 2. Application Metadata Architecture

Name		Explanation
UCI		UCI Identifier
360 Robustness Algorithm Info	name	Algorithm name
	code	Algorithm code
	version	Algorithm version
	date	Algorithm version date
Production	Company	Producer name
	url	Producer homepage
	phone	Producer phone number
	email	Producer email
360 Robustness Algorithm	size	Algorithm size
	Hash value	Signature using algorithm

응용 메타데이터의 구조는 기본적으로 UCI 식별체계와 연동을 위해 제작사가 부여한 식별자가 필요하다. 또한, 360도 영상 강인성 알고리즘에 대한 정보(알고리즘의 이름, 컴퓨터가 식별 가능한 알고리즘에 부여된 코드, 알고리즘의 버전 및 업데이트 날짜 등)가 포함된다. 그리고 알고리즘을 제작한 제작자의 정보(제작자 이름 또는 회사 이름, 제작자 홈페이지, 제작자 전화번호, 제작자 이메일)가 포함된다. 실제 알고리즘의 크기 및 해시값이 생성된다.

이러한 UCI의 식별 및 제안한 응용 메타데이터는 XML 형식으로 저장 및 관리된다.

III. Operating System Architecture

실감형 360도 응용 메타데이터와 UCI 식별 메타데이터 간의 연계를 위한 운영 방안을 제안하며 Fig. 1과 같다.

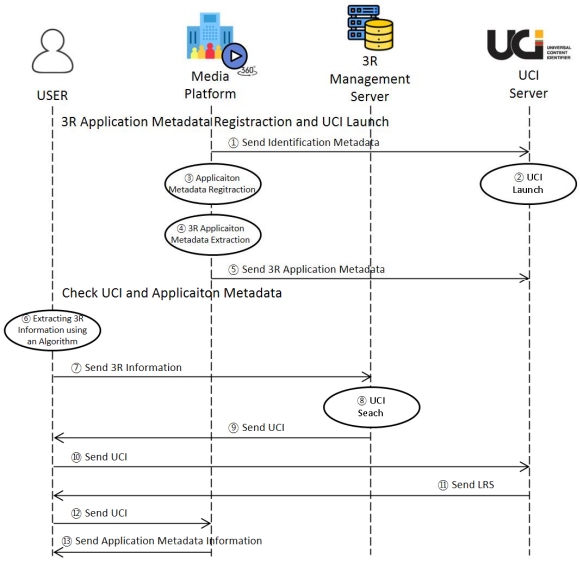

Fig. 1. Operating Scenario

본 논문에서 제안하는 운영 방안의 이해관계는 이용자, 미디어 플랫폼, 응용 메타데이터 관리 서버, UCI 관리 서버로 구성되어 있으며, 본 운영 방안은 크게 두 가지로 실감형 360도 영상의 응용 메타데이터 등록 및 UCI 발급 및 이용자가 사용할 실감형 360도 영상에 대한 UCI 및 응용 메타데이터 확인 과정으로 나눈다.

첫 번째, 실감형 영상의 360도 응용 메타데이터 등록 및 UCI 발급 과정은 UCI 서버를 제외한 각 이해관계자에게 360 강인성 알고리즘이 제공된 상태에서 시작한다. ①미디어 플랫폼은 UCI 서버에 등록될 360도 영상 콘텐츠의 식별 메타데이터 정보를 전송한다. ②UCI는 전송받은 식별 메타데이터를 바탕으로 UCI 코드를 발급한다. ③또한, 미디어 플랫폼은 응용 메타데이터의 기본 정보를 등록하고, ④360 강인성 알고리즘을 이용하여 3R(360 Robustness) 응용 메타데이터를 추출한다. ⑤등록한 기본 응용 메타데이터 정보와 추출한 3R 응용 메타데이터 정보를 3R 관리서버에 전송한다.

두 번째, 이용자의 실감형 360도 콘텐츠의 UCI와 응용 메타데이터 확인 과정이다. ⑥이용자는 제공받은 알고리즘을 이용하여 실감형 360도 영상의 3R 응용 메타데이터를 추출한다. ⑦이러한 3R 정보를 3R 관리서버에 전송한다. ⑧3R 관리 기관은 이용자에서 전송된 3R 정보를 바탕으로 UCI 식별코드를 검색하여 해당 영상을 찾는다. ⑨이러한 UCI 식별자를 이용자에게 전송한다. ⑩이용자는 UCI 식별자를 UCI 서버로 전송한다. ⑪UCI 서버는 사용자로부터 전송받은 UCI 식별자에 속해있는 LRS 정보를 사용자에게 전송한다. ⑫이용자는 미디어 플랫폼에 해당 UCI 식별자를 LRS로 전송하며, ⑬미디어 플랫폼은 전송받은 LRS를 바탕으로 이용자가 원하는 360도 영상의 정보를 제공한다.

Ⅳ. Conclusions

본 논문에서는 저작권 보호 기술을 적용을 위한 UCI 표준식별체계와 연동을 위한 실감형 360도의 응용 메타데이터와 연동 시스템을 제안하였다. 본 논문의 기술을 활용함으로써 실제 실감형 360도의 불법 복제를 확인할 수 있고, 불법 유통을 차단할 수 있으며, 콘텐츠의 사용횟수를 체크할 수 있어 콘텐츠 수익 및 광고 수익에 대한 정확한 정산분배를 할 수 있는 효과가 있다.

차후 연구로 저작권 보호 및 식별관리를 위한 연구가 필요하다.

REFERENCES

[1] Y. M. Kim, W. G. Kim, D. Y. Shin, J. J. Lee and S. H. Cho, “Performance Evaluation of Video Contents Filtering” Telecommunications Technology Association , TTAK.KO-12.0161/R1, 2013.12

[2] B. C. Park, J. S. Kim, Y. H. Won, Y. M. Kim and S. Y. Kim “An Efficient Feature Point Extraction and Comparison Method through Distorted Region Correction in 360-degree Realistic Contents,” *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, vol. 24, no. 1, pp. 93-100, 2019.

[3] Y. H. Won, J. S. Kim, B. C. Park, Y. M. Kim and S. Y. Kim “An Efficient Feature Point Extraction Method for 360° Realistic Media Utilizing High Resolution Characteristics,” *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, vol. 24, no. 1, pp. 85-92, 2019.

[4] Y. S. Ho, “MPEG-I standard and 360 degree video content generation,” *Journal of Electrical Engineering*, 2017.

[5] J. S. Kim, J. H. Nam, “A Study on Transmission and Management Service Scenario for Video Signature of Broadcasting Program based on UCI Identification System,” The Korean Society Of Broad Engineers Conference, pp. 229-232, 2008.11.