실감형 360도 영상 필터링 성능 평가를 위한 강인성 지표에 관한 연구

장세영[O], 유인재[*], 이재청[*], 박병찬[**], 김영모[**], 김석윤[**]
[*](주)비욘드테크,
[**]숭실대학교 컴퓨터학과,
[O]숭실대학교 컴퓨터학과
e-mail: seyjang216@soongsil.ac.kr[O], {halo8024, jclee}@beyondtech.co.kr[*],
{pbc866, ymkim828, ksy}@ssu.ac.kr[**]

A Study on Robustness Indicators for Performance Evaluation of Immersive 360-degree Video Filtering

Seyoung Jang[O], Injae Yoo[*], Jaecheng Lee[*],
Byeongchan Park[**], Youngmo Kim[**], Seok-Yoon Kim[**]
[*]Beyoundgtech Inc,
[**]Dept. of Computer Science and Engineering, Soongsil University,
[O]Dept. of Computer Science and Engineering, Soongsil University

● 요 약 ●

국내 실감형 콘텐츠 시장은 전년도비 42.9%의 연평균 성장률을 보이며 2020년에는 약 5조 7,271억원의 규모에 이를 것으로 전망된다. 특히 2018년 기점으로 하드웨어보다는 콘텐츠 시장이 확대되었다. 최근 실감형 콘텐츠의 유통이 본격적으로 시작됨에 따라 저작권 침해 사례들이 나타나고 있으나 시장의 저변확대 측면에서 그렇게 주목받지 못하고 있다. 실감형 저작물을 제작하는 업체가 주로 소기업이고, 제작하는 비용이 고비용인 점을 고려할 때 저작권 보호 기술인 필터링 기술이 절대적으로 요구되고 있다. 필터링 기술의 성능 평가할 기준인 강인성 지표가 미정립 된 상태이다. 따라서 본 논문에서는 특정 기술에 종속되지 않는 실감형 360도 영상 콘텐츠 강인성 지표를 제안한다.

키워드: OMAF, 360도 영상(360-degree video), 필터링 기술(Filtering Tech), 강인성(Robustness), 저작권(Copyright)

I. Introduction

실감형 360도 영상 콘텐츠의 유통이 본격적으로 시작됨에 따라 저작권 침해 사례들이 나타나고 있다. 개인 제작자 또는 유통 사업자가 실감형 360도 영상 콘텐츠를 제작하거나 업로드되어 사용자가 이용하고 있다. 그러나 기존의 저작권을 보호하는 가장 강력한 수단이던 DRM이 해제되어 웹하드, 토렌트 등을 통해 불법 복제 및 유통되고 있다. 이를 방지하기 위한 대안 기술로 다양한 필터링 기술이 등장하면서 이들의 객관적인 품질평가를 위해서는 통일된 평가항목과 평가방법 및 테스트 셋에 대한 가이드라인 등 콘텐츠의 저작권 침해 및 이용 여부를 검증하기 위한 필터링 기술이 요구되고 있다. 본 논문에서는 특정 기술에 종속되지 않는 실감형 360도 영상 콘텐츠를 위한 강인성 지표를 제안한다.

II. Immersive 360-degree Video Robustness Indicators

본 논문에서는 기존에 제시되어있는 한국저작권위원회의 2D 영상 강인성 지표 기준으로 실감형 360도 영상 콘텐츠에 맞게 지표를 다시 제안하였다. Table 1과 같이 평가항목을 정의하였으며 각 지표에 대한 선정 근거는 다음과 같다.

- 자막삽입 : 자막효과를 볼 수 있으나 사용자의 시각을 벗어난 자막은 크게 효과가 없을 것으로 판단된다. 하지만 사용자의 시야각을 따라 다니는 자막의 생성 등은 OMAF에서 표준화를 진행하고 있기 때문에 사용자의 시야를 침범하지 않는 범위 내에서 자막이 삽입될 것으로 예상된다. 이에 따라 자막삽입을 강인성 항목으로 선정하였다.
- 영상 압축: 기본적인 공격 패턴으로 영상의 압축률을 조정하여 공격하는 패턴으로 강인성 항목으로 선정하였다.
- 코덱 변환: 현재 이용되고 있는 실감형 360도 영상 콘텐츠의

Table 1. Robustness Indicators for Immersive 360-degree Video

Evaluation Items	Applicability	Change Item	Base of Addition and Deduction
Logo Insert	change	Top	- 360-degree video logo insertion
		lower	
Caption Insert	apply	-	- Location Required. (Center, Top, Bottom, etc.)
Video compression	apply	-	- Default Attack Pattern (Applicable)
Codec Change	change	H.264 (MPEG-4 AVC)	- 360-degree video codec
		H.265(HEVC)	
Aspect ratio Change	apply	16:9 <-> 2:1	- Unable to regenerate when ratio is changed
Resolution change	change	SD (640*360)	- 360-degree video resolution (YOUTUBE, VIMEO Upload criteria)
		720P HD (1280*720)	
		1080P HD (1920*1080)	
		4K UHD (3840*1920)	
		4K Monoscopic (4096*2048)	
Frame-rate reduction	apply	20 fps	- Low Frame Transformation
Rotation	change	180 degree Rotation	- Unable to play video at 90-degree / 270(-90)-degree
Flip	apply	-	- Can be viewed by reversing the playback device
Color to monochrome conversion	apply	-	- Default Attack Pattern (Applicable)
Brightness Change	apply	-	- Default Attack Pattern (Applicable)
Contrast Change	apply	-	- Default Attack Pattern (Applicable)
Multi-transformation	apply	-	- Applicable
etc	apply	-	- Simple change

코덱은 H.264, H.265(HEVC)가 일반적이다. 상호 간의 변형에 따라 프레임 변형되는 형태가 있기 때문에 주목해야 할 변경으로 강인성 항목으로 선정하였다.

- 화면비율 변환: 실감형 360도 영상 콘텐츠는 데이터 셋 수집과정에서 확인한 결과로 16:9의 비율과 2:1의 비율로 제작된다. 기본적인 공격 패턴으로 영상의 화면비율을 변환하여 공격하는 패턴으로 강인성 항목으로 선정하였다.

-해당도 변환: 기본적인 공격 패턴으로 영상의 해상도를 변환하여 공격하는 패턴으로 강인성 항목으로 선정하였다.

- 프레임 비율감소: 실감형 360도 영상 콘텐츠 제작에 멀미 현상이나 비현실감을 줄이기 위하여 프레임 비율은 30~60프레임의 고 프레임으로 제작된다. 고 프레임으로 제작된 영상을 프레임을 저하하더라도 재생에는 문제가 없기 때문에 프레임 감소를 강인성 항목으로 선정하였다.

-회전 : 실감형 360도 영상 콘텐츠는 재생 시 구형으로 렌더링 되어 재생된다. 이 때문에 90도 270도의 회전은 영상을 재생할 수 없으며 180도의 회전은 디바이스의 설정 변경으로 재생가능하기 때문에 180도 회전에 대하여 강인성 항목으로 선정하였다.

III. Conclusions

본 논문에서는 실감형 360도 영상 콘텐츠의 특성을 반영하여 강인성 지표 기준을 제안하였다. 본 연구의 지표를 적용함으로써 궁극적으로 실감형 360도 영상 콘텐츠의 강인성 공격을 방지하여 불법 복제 및 차단 효과를 얻을 수 있다. 향후 연구로써 본 논문에서 제안한 강인성 지표를 구현하고 발생되는 문제점들을 지속적으로 보완하여 공공기관에서 사용가능한 지표로 발전시켜야 한다.

ACKNOWLEDGMENT

This research project supported by Ministry of Cluture, Sport and Tourism(MCST) and Korea Copyright Commission in 2020 (2018-360_DRM-9500).

REFERENCES

[1] W16824, Text of ISO/IEC DIS 23090-2 Omnidirectional MediA Format (OMAF)

[2] S. J. Park, D. W. Jeong, B. S. Kim, M. S. Yi, J. W. Ahn and S. G. Hong, "A Study on Demand Survey of Realistic 3D City Model Service," Proceedings of Korean Society for Geospatial Information Science , pp. 362-363, 2018.11

[3] 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

[4] Y. S. Shim, “Technology Trends of Realistic Contents and Application to Educational Contents,” The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol.5 No.4, pp.315-320, 2019

[5] Y. M. Lim, “Trends and Cases of Immersive Culture Content Technology,” Korea Institute of Information & Telecommunication Facilities Engineering, Vol.2019 No.05, pp.65-80 2019.05