RGB 변위값 측정을 통한 360도 영상 식별 기준 프레임 추출 방법

유인재*, 이재청*, 장세영*, 박병찬O, 김영모**, 김석윤**
*(주)비욘드테크,
O숭실대학교 컴퓨터학과,
**숭실대학교 컴퓨터학과
e-mail: {halo8024, jclee}@beyondtech.co.kr*, seyjang@naver.com*,
{pbc866, ymkim828, ksy}@ssu.ac.krO**

A Reference Frame Extraction Method for 360-degree Video Identification by Measuring RGB Displacement Values

Injae Yoo*, Jeacheng Lee*, Seyoung Jang*, Byeongchan ParkO,
Youngmo Kim**, Seok-Yoon Kim**
*Beyoundtech Inc,
ODept. of Computer Science and Engineering, Soongsil University,
**Dept. of Computer Science and Engineering, Soongsil University

● 요 약 ●

본 논문에서는 불법복제 영상 판단을 위한 RGB 변위값 측정을 통한 360도 영상 식별 기준 키 프레임 선정 방법을 제안한다. 방송 프로그램이나 영화 등과 같은 콘텐츠는 인터넷들을 통하여 국내뿐만 아니라 해외로도 대량 불법 유통됨으로써 국가적으로 큰 손실이 발생하고 있다. 본 논문에서는 이러한 불법복제 여부를 빠른 속도로 판단하기 위한 방법으로 360도 영상에서 추출된 각각의 프레임에서 RGB 변위값을 측정하여 동일한 장면으로 인식되는 프레임을 하나로 묶어 해당 장면의 키 프레임으로 선정한다. 본 논문에서 제안한 방법은 불법복제 영상의 판단 시간을 단축시키고 판단 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

키워드: 불법복제(Illegal Duplication), 프레임 추출(Frame Extraction), 영상처리(Image Processing), 360도 영상(360-degree Video)

I. Introduction

방송 프로그램이나 영화 등과 같은 콘텐츠는 인터넷 등을 통하여 국내뿐만 아니라 해외로도 대량 유통됨으로써 국가적으로 큰 손실이 발생하고 있다. 불법저작 영상 필터링 기술은 온라인에서 유통되는 동영상, 음악 게임 등이 저작권자의 허락을 받지 않는 불법복제 영상 여부를 판별함으로써 저작권 침해물의 불법적 인터넷 전송을 차단하는 기술이다. 이러한 불법저작 영상 필터링 기술은 기본적으로 콘텐츠를 식별하기 위한 방법으로 고유의 특성이 될 수 있는 특징정보를 추출한 후 불법 유통되는 저작물의 특징정보와 비교하여 동일한 콘텐츠 여부를 판별하게 된다. 그러나 영상 내 수많은 프레임에서 수많은 특징점 데이터가 추출되기 때문에 영상의 용량에 비례하여 불법복제 영상 판단 시간이 길어지는 문제점이 있다. UHD급의 고화질을 요구하는 360도 영상 같은 경우 불법복제 판단을 위한 영상의 용량이 매우 크다. 또한, 같은 장면(scene)에서는 동일한 특징점이 나올 확률이 높기 때문에 이러한 프레임까지 일일이 유사도 비교하는 것은 불필요하다. 따라서 다수의 프레임 중 장면이 변하는 시점의 프레임 선정하기 위한 장치의 개발이 필요하다. 본 논문에서는 불법복제 영상 판단을 위한 RGB 변위값 측정을 통한 360도 영상 식별 기준 키 프레임 선정 방법을 제안한다.

II. A Reference Frame Extraction Method for 360-degree Video Identification

본 논문에서 제안하는 불법복제 영상 판단을 위한 360도 영상 키 프레임 선정 방법으로 입력된 360도 영상의 모든 프레임을 추출한다.

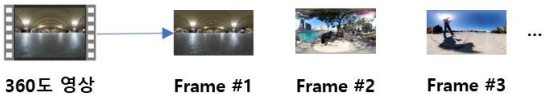

Fig. 1. 360-degree Video Frame Extraction

추출된 각각의 프레임을 리사이즈한다. 360도 영상은 UHD급으로 고화질로 되어 있으나, FHD, QHD 등 여러 사이즈로 되어 있는 경우도 있기 때문에 리사이즈는 SD급(640x480) 영상으로 다운사이징하여 추출된 프레임의 사이즈가 동일해지도록 한다.

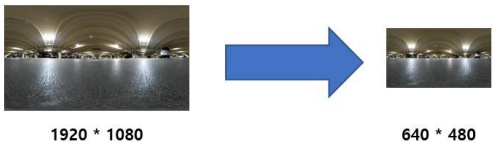

Fig. 2. Frame Downsizing

그리고 리사이즈된 각각의 프레임별로 RGB(Red, Green, Blue) 값을 각각 추출한다. 각 프레임의 전체 영역에서 R 값, G 값 및 B 값을 각각 추출한다.

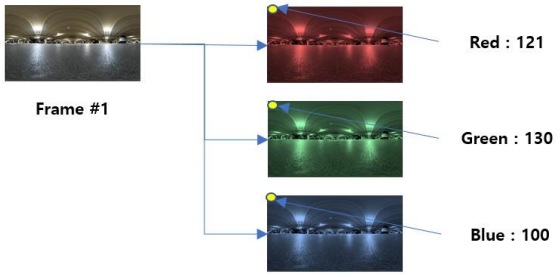

Fig. 3. RGB Extraction

추출된 각 프레임의 RGB 값을 이용하여 이전 프레임 대비 현재 프레임의 RGB 값 변화량을 연산한다. 이때, 이전 프레임 대비 현재 프레임의 R 값, G 값 및 B 값의 변화량을 각각 연산한다.

$$R_{i-1,i}(x,y) = \sum_{x=1}^{m}\sum_{y=1}^{n} \mid f_{i-1}(R(p_{x,y})) - f_i(R(p_{x,y})) \mid$$

$$G_{i-1,i}(x,y) = \sum_{x=1}^{m}\sum_{y=1}^{n} \mid f_{i-1}(G(p_{x,y})) - f_i(G(p_{x,y})) \mid$$

$$B_{i-1,i}(x,y) = \sum_{x=1}^{m}\sum_{y=1}^{n} \mid f_{i-1}(B(p_{x,y})) - f_i(B(p_{x,y})) \mid$$

여기서 f_{i-1}은 이전 프레임, f_i는 현재 프레임, m은 프레임 내 수직 방향의 총 픽셀 수, n은 프레임 내 수평 방향의 총 픽셀 수, p는 픽셀, x, y는 픽셀 좌표를 나타낸다. 이렇게 연산된 R 값, G 값 및 B 값의 변화량을 임계값을 설정하여 비교한다.

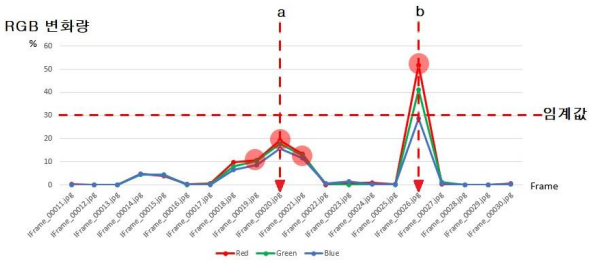

Fig. 4. RGB Displacement Measurement

임계값이 30%로 설정되었을 때, Iframe_00026.jpg에 해당하는 이미지의 R 값 및 G값이 임계값을 초과한 것을 확인 할 수 있다. 따라서 Iframe_00011.jpg 내지 Ifrmae_00025.jpg까지 동일한 장면으로 판단하고, Iframe_00026.jpg부터는 다음 장면으로 판단하여 Iframe_00026.jpg를 해당 장면의 키 프레임으로 선정한다.

III. Conclusions

본 논문에서는 불법복제 영상 판단을 위한 연구로써 RGB 변위값 측정을 통한 360도 영상 식별 기준 키 프레임 선정 방법을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 방법을 적용하면 RGB의 변화량이 클 때 장면이 바뀐 것으로 인식하여 RGB의 변화량이 큰 시점에 해당하는 프레임을 해당 장면의 키 프레임을 해당 장면의 키 프레임으로 선정하여 비교 대상 프레임의 양을 저감시킬 수 있고, 키 프레임 추출 정확도를 향상시킬 수 있어 불법복제 영상의 판단 시간을 단축시키고 판단 정확도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

차후 연구로써 불법복제를 판단할 수 있는 기술이 필요하다.

ACKNOWLEDGEMENT

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

REFERENCES

[1] Korea Copyright Protection Agency, *"2019 Annual Report on Copyright Protection,"* 2019.09.

[2] B. C. Park, J. S. Kim, Y. H Won, Y. M. Kim, 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, 2019.01.

[3] B. Park, Y. Kim and S.Y. Kim, "A Feature Point Extraction and Comparison Method Through Representative Frame Extraction and Distortion Correction for 360° Realistic Contents," Studies in Computational Intelligence, Vol. 844, pp 127-140, 2019.07.

[4] I.S. Won, *"A Study on Cut Detection and Key Frame Extraction Method for Video Retrieval,"* Inha University, 2009

[5] B. Song, M. Kim and B. Ra, "Scene Change Detection and Key Frame Selection Using Fast Feature Extraction in the MPEG-Compressed Domain," Journal of broadcast engineering Vol. 4, No. 2, pp.155-163. 1999.

[6] J. Kim and J. Yoo, "Image Matching Technique by Key Frame Extraction," The Korean Society of Broad Engineers, pp.110-113, 2016.11