

논문 2024-4-20 <http://dx.doi.org/10.29056/jsav.2024.12.20>

텍스트 수치화 기반 불법 스트리밍 사이트 구조 분석 방법

박승현*, 유인재*, 장세영*, 박병찬*, 신선희**, 김석윤*, 김영모*†

An Illegal Steaming Site Structure Analysis Method Based on Text Numericalization

Seung-Hyeon Park*, In-Jae Yoo*, Se-Young Jang*, Byeong-Chan Park*, Sun-Hee Shin**,
Seok-Yoon Kim*, Young-Mo Kim*†

요 약

최근 OTT 콘텐츠 시장의 활성화로 인해 불법 스트리밍 사이트가 증가하면서 저작권 침해와 청소년 유해 콘텐츠 노출 등 사회적 문제가 대두되고 있다. 이러한 사이트들은 URL 변형을 통해 차단을 우회하고, HTML 구조를 지속적으로 변경하여 탐지를 어렵게 만든다. 본 논문에서는 HTML 구조가 다른 불법 스트리밍 사이트를 효과적으로 식별하고 분류하기 위해 텍스트 수치화 기반의 구조 분석 방법을 제안한다. HTML 요소를 텍스트로 변환하여 수치화하고, CSS Selector를 토큰화 및 벡터화한 후 코사인 유사도를 계산하여 유사한 구조를 가진 사이트들을 그룹화한다. 이를 통해 각 사이트의 카테고리를 식별하고 주요 키워드를 분석하여 불법 스트리밍 사이트의 구조를 체계적으로 분류할 수 있다.

Abstract

With the rapid growth of the OTT content market, illegal streaming sites have proliferated, raising social issues such as copyright infringement and exposure to harmful content for minors. These sites evade blocking measures by altering URLs and continuously modifying HTML structures to complicate detection. This paper proposes a text quantification-based structural analysis method to effectively identify and classify illegal streaming sites with different HTML structures. The method involves converting HTML elements into text for quantification, tokenizing and vectorizing CSS Selectors, and calculating cosine similarity to group sites with similar structures. Through this approach, the categories of each site are identified, and key keywords are analyzed to systematically classify the structures of illegal streaming sites.

한글키워드 : OTT 콘텐츠, 불법 스트리밍 사이트, 저작권, HTML 구조 분석, 텍스트 수치화

keywords : OTT Content, Illegal Streaming Sites, Copyright, HTML Structure Analysis, Text Numericalization

* 숭실대학교 컴퓨터학과

** 강남대학교 교육학과

† 교신저자: 김영모(email: ymkim828@ssu.ac.kr)

접수일자: 2024.12.03. 심사완료: 2024.12.14.

게재확정: 2024.12.20.

1. 서론

최근 OTT 콘텐츠 시장이 활성화 됨에 따라 콘텐츠를 불법으로 유포하는 불법 스트리밍 사이트들이 증가하고 있다. 불법 스트리밍 사이트는 합법적인 콘텐츠를 무단으로 복제하여 유통함으로써 저작권을 침해하는 행위를 하고 있다. 불법 스트리밍 사이트는 영화, 드라마 등 다양한 OTT 콘텐츠를 제공하며, 이러한 콘텐츠를 불법 복제함으로써 권리자들에 경제적 손실을 초래하고 있다. 이러한 사이트들은 이용자로부터 직접적인 수익을 얻지 않고 주로 사이트내에 도박, 성인물, 마약과 같은 불법 광고를 삽입하여 금전적 이득을 취하는 방식으로 운영하고 있다. 이러한 사이트에 청소년들이 접속할 경우 성인 콘텐츠, 도박, 마약 등 사이트에 노출되어 범죄에 연루될 위험이 커지고 있어 사회적 문제로 대두되고 있다. 또한, 정식 OTT 콘텐츠 사이트에서 구독료 인상과 같은 가정에 살지 않는 이용자와의 계정 공유 금지 등의 정책들이 시행되면서, 불법 스트리밍 사이트를 이용하는 사람들이 더 늘어날 것으로 예상된다. 이로 인하여 한국 저작권보호원과 방송통신심의위원회는 불법 스트리밍 사이트를 차단하고 저작권을 보호하기 위한 다양한 행정적 조치를 시행하고 있다. 주로 저작권을 침해하는 콘텐츠의 유통을 막기 위해 사이트 차단, 콘텐츠 삭제 요청 등의 조치를 취하고 있지만 이러한 과정에서 심의와 결정까지 상당한 시간이 소요되는 경우가 많다. 특히, 사이트가 차단된 후에도 URL을 조금씩 변형한 복제 사이트가 빠르게 등장하면서 이러한 조치의 효과가 장기적으로 지속되기 어렵다는 문제가 있다.

본 논문에서는 HTML 구조가 다른 불법 스트리밍 사이트들을 효과적으로 식별하고 분류하기 위한 텍스트 수치화 기반의 불법 스트리밍 사이트 구조 분석 방법을 제안한다. 이 방법은

HTML의 각 요소를 텍스트 수치화하여 데이터로 변환한 뒤, 유사한 구조를 가진 요소들을 그룹화하고 이를 기반으로 사이트를 카테고리화하는 방식이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 불법 스트리밍 사이트의 복제 사이트 식별에 대한 관련 연구로 불법 스트리밍 사이트 탐지 방법과 HTML 구조 분석 및 텍스트 추출 방법을 기술한다. 3장에서는 본 논문에서 제안하는 텍스트 수치화 기반의 불법 스트리밍 사이트 구조 분석 방법을 기술한다. 4장에서는 실험 및 결과를 기술하고 5장에서 결론으로 마무리한다.

2. 관련 연구

2.1 불법 스트리밍 사이트 탐지 방법

불법 스트리밍 사이트는 차단된 이후에도 URL만 약간 변형하여 복제 사이트를 운영함으로써 차단을 우회하는 방식으로 계속해서 콘텐츠를 제공하고 있다. 이를 방지하기 위해 LCS(Longest Common Subsequence) 알고리즘을 활용하여 두 HTML 태그 간의 유사도를 측정함으로써 기존에 차단된 사이트와 유사한 구조를 가지는 복제 사이트를 자동으로 식별하는 방안을 연구한 바 있다[6]. 이 방법은 사이트의 HTML 구조적 유사성을 이용하여 복제 사이트를 찾아내는 효과적인 방법이지만, 여전히 근본적인 문제를 해결하지 못하는 한계가 있다. 특히, 이러한 접근 방식은 복제 사이트가 HTML 태그의 구조를 변경하거나 변형할 경우 탐지의 정확도가 떨어질 수 있으며, 이에 따라 새로운 변형 사이트를 지속적으로 식별해야 하는 어려움이 존재한다.

2.2 HTML 구조 분석 및 본문 추출 방법

HTML 구조 분석 기술로는 대표적으로

DOM(Document Object Model) 기반 분석 방법이 존재한다[8]. DOM 기반 분석은 HTML 문서를 트리 형태의 구조로 표현하며, 각 노드를 트리의 요소로 정의하고 노드마다 다양한 시각적 및 구조적 정보를 특징으로 사용한다. 구체적으로는 노드의 가로와 세로 크기, 배경색, 문서 내에서의 출현 위치 정보 등을 주요 특징으로 삼아 DOM 트리를 구성한다. 이후 이러한 노드들의 특징 및 밀집도를 고려하여 그룹화 과정을 거치며, 이를 통해 각 노드가 본문에 해당하는지 여부를 판단하게 된다. 이 방법은 HTML 문서 내의 구조적 정보를 기반으로 콘텐츠의 주요 영역을 식별하는 데 효과적이거나, 본문과의 연관성이 낮거나 사이트의 부가적인 정보로 구성된 영역(예: 광고, 메뉴 등)에 대해서는 정확하게 분류하지 못하는 한계를 지닌다. 특히, 웹 페이지의 디자인 변화나 레이아웃 수정 등으로 인해 DOM 구조가 변형될 경우, 기존의 분석 모델이 제대로 작동하지 않는 문제가 발생할 수 있다.

3. 텍스트 수치화 기반 불법 스트리밍 사이트 구조 분석

3.1 불법 스트리밍 사이트의 카테고리 특징 분석

웹 사이트의 카테고리는 관련성이 높은 콘텐츠를 그룹화하여 이용자가 원하는 정보를 쉽게 찾을 수 있도록 하는데 목적이 있다. 특히, 불법 스트리밍 사이트에서도 OTT 서비스나 방송사에서 제공하는 '영화', '드라마', '예능'과 같은 카테고리로 분류하여 제공하고 있으며, 이를 통해 이용자들이 원하는 콘텐츠를 쉽게 접근할 수 있도록 하고 있다. 이러한 불법 스트리밍 사이트들은 공식 서비스와 유사한 형태의 카테고리 구성을 통해 사용자가 익숙한 방식으로 영상을 탐색하도록

유도하며, 불법적인 방법으로 제공되는 콘텐츠를 편리하게 이용할 수 있게 한다. 따라서 불법 스트리밍 사이트에 대한 효과적인 분석 및 차단을 위해서는 이러한 카테고리 정보를 수집하고 분석하는 것이 매우 중요한 과정이다.

그러나 이러한 카테고리 정보는 사람이 직접 웹 페이지를 탐색하면 쉽게 파악할 수 있는 반면, 이를 프로그램으로 자동화하여 수집하는 것은 많은 어려움이 따른다. 불법 스트리밍 사이트마다 HTML 구조가 서로 다르고, 불법 스트리밍 사이트 개발자들이 차단을 피하기 위해 지속적으로 페이지의 구조와 스타일을 변경하기 때문이다. 이를 위해 각 사이트의 카테고리를 식별하고 내용을 추출하기 위해서는 사이트마다 개별적인 특성을 반영한 크롤링 기법이 필요하다. 특히, 불법 스트리밍 사이트는 단순히 콘텐츠만을 제공하는 것이 아니라 광고, 팝업, 여러 레이어의 사용자 인터페이스 등을 복합적으로 구성하여 콘텐츠 접근을 어렵게 만드는 경우가 많다. 이러한 복잡한 구조로 인해 카테고리의 자동화 수집이 어려워지며, 이를 해결하기 위해서는 본 논문에서 제안하는 텍스트 수치화 기반의 불법 스트리밍 사이트의 카테고리 특징 분석이 필요하다.

현재 불법으로 서비스하고 있는 불법 스트리밍 사이트인 '티비착', '티비몬' 등 총 50개의 사이트에서 제공하는 카테고리를 분석하여 3가지의 유형으로 분류하였으며, 헤더 유형, 사이드바 유형, 이벤트 유형으로 표 1과 같다.

표 1. 불법 스트리밍 사이트의 카테고리 표시 유형
Table. 1. Experimental Environment

Category Type	Illegal Streaming Site
Header Type	32개
Sidebar Type	7개
Event Type	11개

카테고리 표시 유형은 헤더 유형이 32개로 가

장 많았으며, 사이드바 유형이 7개, 이벤트 유형이 11개로 확인되었다. 헤더 유형은 그림 1과 같고 사이드바 유형은 그림 2와 같다.



그림 1. Header Type
Fig. 1. 헤더 유형

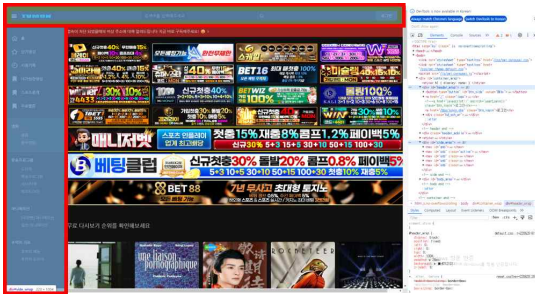


그림 2. Sidebar Type
Fig. 2. 사이드바 유형

또한, 카테고리 키워드에 마우스를 올리거나 클릭했을 때 하위 카테고리가 드롭다운 형태로 나타나는 이벤트 유형도 존재하며, 그림 3과 같다.



그림 3. Event Type
Fig. 3. 이벤트 유형

3.2 텍스트 수치화 기반 HTML 구조 그룹화 방법

본 논문에서 제안하는 카테고리를 추출하기 위한 텍스트 수치화 기반 HTML 구조를 그룹화하는 방법은 그림 4와 같다.

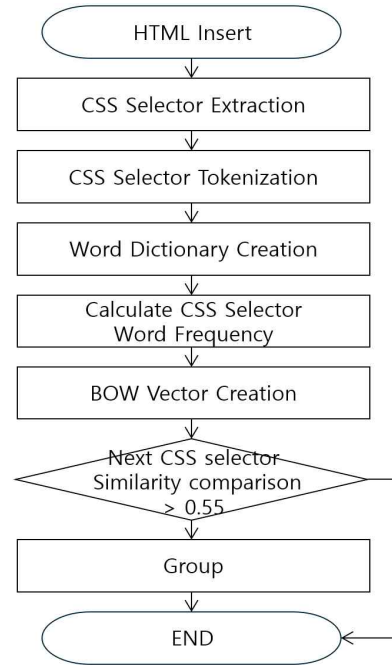


그림 4. 불법 스트리밍 사이트를 위한 HTML 구조 분석 및 그룹화 프로세스
Fig. 4. Text Numericalization and Structural Grouping Process for Illegal Streaming Sites

첫 번째, 불법 스트리밍 사이트의 HTML을 수집한 후 링크 정보를 가지는 요소의 CSS Selector를 추출한다. 불법 스트리밍 사이트에서는 카테고리를 통해 관련성이 높은 콘텐츠를 그룹화하여 각 카테고리 페이지로 이동할 수 있는 링크를 제공한다. 이러한 카테고리 구조를 분석하기 위해 CSS Selector를 추출하는 과정이 필요하며, 이 과정에서 추출된 CSS Selector는 상위 요소부터 특정 요소까지의 경로를 표현하며

class 속성과 id 속성을 포함한다. 이때 class 속성은 해당 요소가 반복적으로 나타나는 경우를 나타내며, id 속성은 특정 요소를 유일하게 식별하는 데 사용된다.

두 번째, 추출한 CSS Selector를 토큰화하는 과정을 거친다. CSS Selector는 상위와 하위 노드 간의 관계를 나타내며, 이 관계는 자손 결합자와 자식 결합자를 사용하여 표현할 수 있다. 자손 결합자는 공백(' ')을 통해 연결되며, 특정 상위 요소 내의 모든 하위 요소를 선택할 수 있다. 자식 결합자는 '>'를 사용하여 부모 요소의 직계 자식 요소만을 선택하도록 한다. 이러한 결합자들을 기준으로 CSS Selector를 분리하여 각 노드 단위로 토큰화하는 과정을 진행하며, 이를 통해 상위 요소와 하위 요소 간의 관계를 확인할 수 있다.

세 번째, 토큰화한 요소들 중 중복된 항목을 제거하고 각 요소에 고유한 정수 인덱스를 부여하여 단어 가방(bag-of-words)을 생성한다. 토큰화된 요소들은 class 속성과 id 속성을 포함할 수 있으며, 이러한 속성들이 추가되면 각 요소를 고유하게 식별할 수 있게 된다. class 속성은 같은 유형의 여러 요소를 그룹화하는 데 사용되며, id 속성은 해당 페이지에서 단 하나의 요소만을 지정하므로 특정 요소를 구분하는데 사용된다.

마지막으로, 생성된 고유 단어 사전을 바탕으로 각 CSS Selector를 카운트 기반 벡터로 변환한다. 이 벡터를 이용하여 각 CSS Selector와 다음 CSS Selector 간의 코사인 유사도를 계산한다. 코사인 유사도는 두 벡터 간의 각도를 비교하여 얼마나 유사한지를 나타내는 방법으로, HTML 요소들 간의 구조적 유사성을 분석하는데 사용된다. 유사한 구조를 가진 CSS Selector들이 얼마나 가까운지를 비교하고, 구조적 특성이 비슷한 요소들을 하나의 그룹으로 묶을 수 있게 된다.

3.3 텍스트 수치화 기반의 불법 스트리밍 사이트 구조 분석 방법

본 논문에서 제안하는 카테고리를 추출하기 위한 텍스트 수치화 기반 HTML 구조를 그룹화하는 방법은 그림 5와 같다.

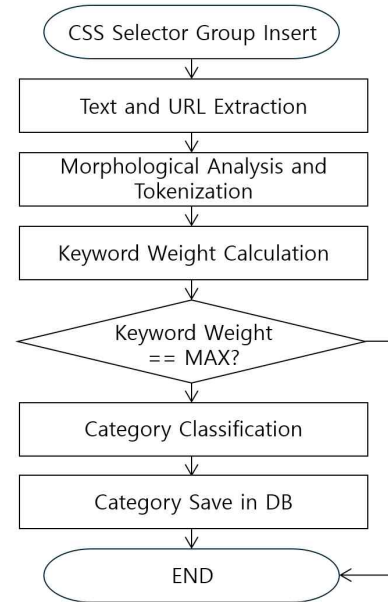


그림 5. 키워드 가중치 기반 카테고리 분류 및 저장 프로세스

Fig. 5. Keyword Weight-Based Category Classification and Storage Process

첫 번째, 불법 스트리밍 사이트의 카테고리를 식별하고 분석하기 위해 각 CSS Selector가 가리키는 요소의 텍스트와 URL 링크를 추출한다. 이 과정에서 카테고리들을 그룹화한 후, 그룹 내의 텍스트와 링크 정보를 수집한다. 한국어는 복잡한 언어적 특성으로 합성어가 자주 사용되며, 예를 들어 '무료영화'나 '한국드라마'처럼 두 개 이상의 단어가 결합된 형태가 주를 이룬다. 또한, '[극장판]애니메이션' 또는 '다큐/시사'와 같이 특수문자가 포함된 카테고리도 존재한다. 이러한 합성어나 특수문자를 포함한 카테고리들은 빈도

분석이 어려우므로, 형태소 분석기를 통해 이들을 분리하는 과정이 필요하다. 형태소 분석기를 이용하여 문장을 형태소 단위로 나누어 각 단어의 의미를 파악할 수 있도록 한다.

두 번째, 분류된 각 그룹의 문서에서 자주 사용되는 키워드를 추출하고, 이 키워드들의 빈도수를 계산하여 가중치를 부여한다. 키워드 빈도수가 높은 단어는 가중치가 커지지만, 그 가중치가 과도하게 커지지 않도록 문서 내 전체 키워드수로 이를 조정하는 과정이 필요하다. 문서 내 특정 키워드가 많이 포함된다고 해서 그 중요도가 무조건 높아지는 것을 방지하기 위해, 문서 내 모든 키워드 수로 가중치를 나누어 균형을 맞춘다. 이를 통해 각 그룹별로 중요한 키워드를 도출하고, 해당 키워드가 속한 그룹의 중요도를 판단할 수 있게 된다. 이러한 방식으로 분석된 그룹 중 가중치가 가장 높은 그룹은 해당 불법 스트리밍 사이트에서 자주 사용되는 카테고리와의 관련성이 가장 높다고 평가한다.

마지막으로, 카테고리와의 연관성이 높은 그룹에서 추출한 주요 키워드와 관련 URL 링크를 데이터베이스에 저장한다. 이는 불법 스트리밍 사이트에서 카테고리를 직접 탐색하는 수집 프로그램이 각 카테고리를 일일이 확인하지 않고, 미리 저장된 카테고리 링크를 통해 효율적으로 접근할 수 있도록 한다.

4. 실험 및 결과

본 논문에서 제안하는 텍스트 수치화 기반의 불법 스트리밍 사이트 구조 분석 방법에 대한 검증은 위하여 표 2와 같이 실험 환경을 구축하고 실험을 진행하였다.

본 논문에서 제안하는 텍스트 수치화 기반의 불법 스트리밍 사이트 구조 분석 방법은 다음과

같다. 먼저, 불법 스트리밍 사이트 50건의 카테고리를 수작업으로 수집하여 원본 데이터 셋을 구축한다. 제안하는 방법을 이용하여 각 불법 스트리밍 사이트의 HTML 구조를 자동으로 분석하고 그룹화하는 과정이 진행된다. 이를 통해 유사한 구조를 가진 사이트 요소들을 효율적으로 분류할 수 있으며, 결과는 그림 6과 같다.

표 2. 실험 환경
Table. 2. Experimental Environment

Specificaiton	
CPU	AMD Ryzen 7 7800X3D 8-Core Processor
RAM	32 GB
OS	Windows 11 Pro

Group	TEXT	URL LINK
Group 1	영화 드라마 예능 애니 인기영상	/index.php/vod/type/id/1.html /index.php/vod/type/id/2.html /index.php/vod/type/id/3.html /index.php/vod/type/id/4.html /index.php/vod/show2/by/hits/id/100.html
Group 2	한 번쯤 이론할 결심 한일로맨스 종전연애 무엇이든 물어보살 잘진 토크엔터티 4인용식탁	/index.php/vod/detail/id/119713.html /index.php/vod/detail/id/120712.html - /index.php/vod/detail/id/58429.html /index.php/vod/detail/id/25390.html
Group 3	영화 세리프: 나르코 엔티그리티 (2024) - 발신제한 형	/index.php/vod/show/id/1.html /index.php/vod/detail/id/120772.html - /index.php/vod/detail/id/89992.html /index.php/vod/detail/id/119729.html
Group 4	드라마 좌산 - 최악의 약 죽군	/index.php/vod/show/id/2.html /index.php/vod/detail/id/120773.html - /index.php/vod/detail/id/118905.html /index.php/vod/detail/id/120564.html
Group 5	예능 좌산 - 무엇이든 물어보살 잘진 토크엔터티 4인용식탁	/index.php/vod/show/id/3.html /index.php/vod/detail/id/119713.html - /index.php/vod/detail/id/58429.html /index.php/vod/detail/id/25390.html
Group 6	애니 아이의 노랫소리를 들려줘(2022) - 다람이 무비: 비키니 시티를 구하라(2024) 코마다 위스키 팩토리(2024)	/index.php/vod/show/id/4.html /index.php/vod/detail/id/120757.html /index.php/vod/detail/id/120577.html /index.php/vod/detail/id/120576.html
Group 7	예민 영화 드라마 예능 애니 인기	/index.php/vod/type/id/1.html /index.php/vod/type/id/2.html /index.php/vod/type/id/3.html /index.php/vod/type/id/4.html /index.php/vod/show2/by/hits/id/100.html

그림 6. 불법 스트리밍 사이트의 그룹별 카테고리 링크 정보
Fig. 6. Text and URL Link Information Categorized by CSS Selector Groups

그룹 7의 경우, 불법 스트리밍 사이트의 HTML 구조에는 존재하지만 PC 화면에서는 보이지 않고, 모바일 스타일로 변경될 때만 노출되

는 특징을 갖고 있다. 이 실험을 통해 화면에 노출되지 않는 HTML 구조도 본 논문에서 제안한 방법을 통해 정확하게 그룹화할 수 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 제안된 방법이 다양한 환경에서 HTML 구조를 효과적으로 분석하고 그룹화할 수 있다는 것을 보여준다.

텍스트 수치화 기반의 불법 스트리밍 사이트 구조 분석 방법에 대한 실험 결과는 표 4와 같다.

표 2. 실험 결과
Table. 2. Experimental Result

항목	개수	수집	수집률
카테고리 영역	50	47	94.0%

총 50개의 불법 스트리밍 사이트를 대상으로 제안된 방법을 적용하여 실험한 결과, 47개의 사이트에서 카테고리 구조를 성공적으로 수집하였으며, 이는 94%로 수집할 수 있음을 확인하였다.

5. 실험 및 결과

본 논문에서는 HTML 구조가 서로 다른 불법 스트리밍 사이트들의 카테고리를 효율적으로 수집하기 위해 텍스트 수치화 기반의 불법 스트리밍 사이트 구조 분석 방법을 제안하였다. 이 방법은 비슷한 구조를 가진 요소들을 그룹화하여 카테고리 구조를 추출한다. 구체적으로, HTML 구조 그룹화 방법으로는 CSS Selector의 추출 및 전처리, CSS Selector 벡터 생성, 유사도 계산, 그리고 CSS Selector의 그룹화 단계로 구성된다. 이를 통해 유사한 HTML 구조를 가진 요소들을 자동으로 그룹화하는 것이 가능하다. 카테고리 판별 과정에서는 그룹 내의 텍스트를 추출하고, 형태소 분석과 토큰화를 통해 주요 키워드를 분

석한 후, 각 키워드의 가중치를 계산하여 카테고리를 분류하고 추출된 데이터를 데이터베이스에 저장하였다. 이 과정은 불법 스트리밍 사이트의 다양한 구조적 변화를 자동으로 분석하고 카테고리를 수집하는 데 중요한 역할을 한다. 실험 및 검증 결과, 제안된 방법을 통해 불법 스트리밍 사이트의 카테고리 구조를 94%의 수집률로 추출할 수 있음을 확인하였다. 이 방법을 활용하면 향후 새로운 불법 스트리밍 사이트의 HTML 구조를 자동으로 분석하고 카테고리를 추출하는 과정을 자동화할 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 카테고리 추출만으로는 불법 스트리밍 사이트를 완전히 식별하는 데 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 콘텐츠 페이지로의 접근 경로 분석, 콘텐츠 페이지 수집, 그리고 불법으로 유포되는 영상의 식별 등의 연구가 추가로 필요하다. 후속 연구를 통해 불법 스트리밍 사이트의 식별 및 차단이 더욱 체계적으로 이루어질 수 있을 것이다.

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2024년도 문화기술 연구개발 사업으로 수행되었음(과제명 : OTT 콘텐츠 저작권 보호기술개발 및 적용을 위한 저작권기술(+법) 융합인재양성, 과제번호 : RS-2023-00225267, 기여율 : 100%)

참고 문헌

- [1] H. Chun, M. Han, and J. Jang, "Application trends in virtual reality", 2017 Electronics and Telecommunications Trends, 2017. DOI: <https://10.22648/ETRI.2017.J.320110>
- [2] S. Chen, "QuickTime VR: An image-based approach to virtual environment

navigation”, in Proceedings of the 22nd Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, pp. 29 - 38, 1995. DOI: <https://10.1145/218380.218395>

[3] J. Kim, Design of 360-degree video and VR contents, Communication Books, 2017.

[4] R. Kijima and K. Yamaguchi, “VR device time hi-precision time management by synchronizing times between devices and host PC through USB”, in Proceedings of IEEE Virtual Reality (VR), 2016, pp. 201 - 202. DOI: <https://10.1109/VR.2016.7504723>

[5] H. Jung and J. Yoo, “Feature matching algorithm robust to viewpoint change”, Journal of the Korea Institute of Communications and Information Sciences (J. KICS), vol. 40, no. 10, pp. 2363 - 2371, 2015. DOI: <https://10.7840/kics.2015.40.12.2363>

[6] W. Ha and K. Sohn, “Image classification approach for improving CBIR system performance”, in Proceedings of the 2016 KICS Conference Winter, 2016, pp. 308 - 309.

[7] Korea Copyright Commission, “Feature Point Filtering Tech.”, Available: <https://www.copyright.or.kr/business/tmis/performance/filtering/init.do>.

[8] Y. Ho, “MPEG-I standard and 360-degree video content generation”, Journal of Electrical Engineering, vol. 56, no. 4, pp. 456 - 463, 2017.

[9] ISO/IEC, “Text of ISO/IEC DIS 23090-2 Omnidirectional Media Format (OMAF)”, 2019.

[10] D. Lowe, “Distinctive image features from scale-invariant keypoints”, International Journal of Computer Vision (IJCV), vol. 60, no. 2, pp. 91 - 110, 2004. DOI: <http://10.1023/B:VISI.0000029664.99615.94>

[11] B. Park, J. Kim, Y. Won, Y. Kim, and S. 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. 6, pp. 93 - 100, 2019.

저 자 소 개



박승현 (Seung-Hyun Park)

2023.2 한국방송통신대학교 컴퓨터과학과 학사
 2024.3-현재 숭실대학교 컴퓨터학과 석사
 <주관심분야> 저작권 보호 및 이용활성화



유인재 (In-Jae Yoo)

2017.8 고려사이버대학교 소프트웨어공학과 학사
 2022.2 숭실대학교 컴퓨터학과 석사
 1923.2-현재 : 숭실대학교 컴퓨터학과 박사과정
 <주관심분야> 저작권 보호 및 이용활성화



장세영 (Se-Young Jang)

2018.2 학점은행 컴퓨터공학과 학사
 2021.6 숭실대학교 컴퓨터학과 석사
 2023.2-현재 숭실대학교 컴퓨터학과 박사과정
 <주관심분야> 저작권 보호 및 이용활성화



신선희(Sun-Hee Shin)

1988 한양대학교 교육공학과 학사
1990 이화여자대학교 대학원 교육공학과 석사
2009 한양대학교 대학원 교육공학과 박사
2019-현재 : 강남대학교 교육학과 초빙교수
<주관심분야> SMART 교육, Blended Learning, Flipped Learning, Chat GPT
Email : 12ssunny@naver.com



김석윤(Seok-Yoon Kim)

1980.2 서울대학교 전기공학과 학사
1990.2 University of Texas at Austin Dept. of ECE 석사
1993.8 University of Texas at Austin Dept. of ECE 박사
1982-1987 ETRI 연구원
1993-1995 모토로라(Austin, Tx) 책임 연구원
1995-현재 : 숭실대학교 교수
<주관심분야> 시스템 설계 방법론, 저작권 보호 기술



박병찬(Byeong-Chan Park)

2015.2 학점은행 컴퓨터공학과 학사
2018.2 숭실대학교 컴퓨터학과 석사
2023.8 숭실대학교 컴퓨터학과 박사
2023.9-현재 숭실대학교 초빙교수
<주관심분야> 저작권보호 및 이용활성화 기술



김영모(Young-Mo Kim)

2003.2 대전대학교 컴퓨터공학과 학사
2005.2 대전대학교 컴퓨터공학과 석사
2011.2 대전대학교 컴퓨터공학과 박사
2012-현재 : 숭실대학교 교수
<주관심분야> 저작권 보호 및 이용활성화 기술