

디지털 성범죄 추적을 위한 트위터 크롤링 기법 연구

이현우^o, 이수빈^{*}, 안동휘^{**}, 김지연^{***}, 김창훈^{***}

^o대구대학교 컴퓨터정보공학부(컴퓨터공학전공),

^{*}대구대학교 일반대학원 IT융합공학과,

^{**}대구대학교 컴퓨터정보공학부(컴퓨터소프트웨어전공),

^{***}대구대학교 컴퓨터정보공학부

e-mail: ladder887@daegu.ac.kr^o, cpin426@daegu.ac.kr^{*}, sea2414@daegu.ac.kr^{**},
{jyk, kimch}@daegu.ac.kr^{***}

A Study on Twitter Crawling Techniques for Tracking Digital Sexual Crimes

Hyeon-Woo Lee^o, Su-Bin Lee^{*}, Dong-Hwi An^{**}, Jiyeon Kim^{***}, Chang-Hoon Kim^{***}

^oDept. of Computer Engineering, Daegu University,

^{*}Dept. of IT Convergence Engineering, Graduate School, Daegu University,

^{**}Dept. of Computer and Software Engineering, Daegu University,

^{***}Division of Computer and Information Engineering, Daegu University

● 요약 ●

소셜미디어 사용이 증가하면서 성 착취물, 불법 촬영물과 같은 디지털 성범죄 또한 확산되는 추세이다. 소셜미디어에서 검색어 차단 정책 등을 통해 디지털 성범죄를 제재하기 위한 노력이 이루어지고 있으나, 은어 및 다양한 변형어를 사용한 우회 검색을 모두 차단하는 것이 어려울 뿐 아니라, 단시간에도 방대한 양의 데이터가 생성되는 소셜미디어 특성상 범죄 관련 게시글을 모두 식별해 내는 것이 현실적으로 불가능하다. 따라서 능동적이고 고도화된 크롤링 기술 개발을 통해 소셜미디어상의 범죄를 실시간 탐지하는 연구가 필요하다. 본 논문에서는 디지털 성범죄 관련 데이터가 빈번하게 관찰되는 트위터를 대상으로 성 착취물 및 불법 촬영물 정보를 수집하기 위한 검색 키워드를 정의하고, 실제 트위터 크롤링을 수행하여 텔레그램, 디스코드, 라인 등과 같은 다른 소셜미디어에 성범죄물이 유포되는 정확을 URL, 코드, 해시태그 추출을 통해 확보하는 수사 기술을 개발한다.

키워드: 디지털 성범죄(Digital sex crimes), 디지털 수사(Digital investigations),
트위터(Twitter), 크롤링(Crawling)

I. 서론

소셜미디어를 통한 성 착취물 및 불법 촬영물 유포가 확산되면서 ‘소라넷’, ‘텔레그램 n번방’과 같은 성범죄 사건이 증가하고 있다. 유포된 성 착취물 및 불법 촬영물은 영구적인 삭제가 불가능하고 피해자는 일상생활이 어려울 만큼 지속적인 고통을 받게 되기 때문에 관련 게시물을 신속히 탐지하고 실시간 조치를 취할 수 있는 기술 개발이 필요하다. 그러나 소셜미디어 특성상 단시간에 업로드되는 게시물이 매우 방대한 뿐 아니라, 범죄 정황이 있는 데이터를 특정하기가 어렵기 때문에 소셜미디어상에서 발생하는 성범죄를 근절하는 것이 매우 어려운 실정이다.

본 논문에서는 소셜미디어 중, 성 착취물 및 불법 촬영물 게시 접근성이 높은 트위터를 대상으로 성범죄 관련 키워드를 입력하여

트윗을 수집하고, 성범죄물 유포 정황 및 유포 경로를 탐지하는 크롤링 기술을 개발한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 트위터 크롤링을 통해 범죄를 추적하는 관련 연구를 살펴보고, 3장에서 성범죄물 유포 관련 키워드 정의 및 해당 키워드를 활용한 트윗 수집 체계를 제시한다. 4장에서는 트위터 API를 사용하여 3장에서 제안한 수집 체계를 구현하고, 크롤링을 통해 디지털 성범죄를 추적한 결과를 제시한다. 마지막으로 5장에서 결론 및 향후 연구계획을 제시한다.

II. 관련 연구

본 장에서는 디지털 수사를 위해 트위터 크롤링을 수행한 관련 연구 동향을 살펴본다. 트위터 데이터를 수집한 연구로는 트위터 API를 활용하여 범죄 관련 키워드로 크롤링을 수행하고, 범죄와 연관성이 없는 데이터가 다량 포함되는 경우, 연관된 트윗을 텍스트 마이닝 기반으로 분석하여 중요도가 높은 키워드를 도출하는 연구가 수행되었다[1]. 범죄 관련 트윗 탐지 연구로는 크롤링 정확도를 향상시키기 위해 NLP(Natural Language Processing) 기술을 사용하여 트윗 데이터를 처리하고, BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers) 분류 모델을 적용하여 범죄와 관련 없는 트윗을 필터링하는 연구가 진행되었다[2]. 또한, 범죄와 관련 없는 트윗을 필터링하기 위해 SVM(Support Vector Machine) 기반으로 트윗을 학습하는 연구도 존재한다[3]. 악성 트위터 계정을 탐지하기 위한 연구로는 TF-IDF(Term Frequency - Inverse Document Frequency)와 XGboost 알고리즘 기반 연구가 수행되었다[4].

상기 연구들은 트위터 크롤링을 수행한다는 점에서 본 논문과 유사하지만, 디지털 성범죄 추적을 주목적으로 하지 않았다는 점에서 차이가 있다. 본 논문에서는 디지털 성범죄 수사에 특화된 트위터 크롤링 기술을 개발하고자 성범죄 관련 키워드를 이용하여 트윗을 수집하고, 성범죄물 유포를 추적하는 수사체계를 마련하고자 한다.

III. 성범죄 키워드 정의 및 추적 기술 설계

성 착취물 및 불법 촬영물 유포와 관련된 검색 키워드를 정의하기 위하여 본 논문에서는 사전에 트윗에서 높은 빈도로 사용되는 관련 단어 및 해시태그를 분석하였다. 본 논문에서 성범죄 추적을 위해 사용할 트윗 검색 키워드는 [표 1]과 같다.

Table 1. 성범죄 추적을 위한 트윗 검색 키워드

키워드	설명
맘놀덤	'마음에 들어요 표시를 누르면 메시지를 보내겠다'는 은어로 트위터에서만 사용
야동방	텔레그램 또는 디스코드에서 성범죄물 유포가 이루어지는 공유방
섹트	트위터에서 사용되는 '섹스'와 '트위터' 합성어

본 논문에서는 트위터 API v2를 사용하여 크롤러를 구현하였고, 1회 최대 100개 트윗만 수집할 수 있는 라이선스 정책의 한계를 보완하기 위하여 3개 키워드를 12시간 간격으로 3일간 6회 수집하여 총 600개 트윗을 수집하였다. 수집된 트윗에서 성범죄 관련 URL, 코드, 해시태그와 같은 정보를 추출하는 과정은 [그림 1]과 같다.

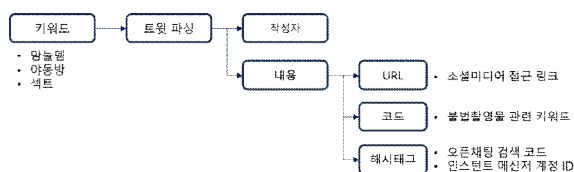


Fig. 1. 디지털 성범죄 관련 트윗 데이터 수집 유형

URL 수집을 통해 성 착취물 및 불법 촬영물을 유포하는 텔레그램, 디스코드, 라인, 카카오톡 등의 소셜미디어 접근 주소를 확보할 수 있고, 해시태그를 통해 검색어 키워드 외의 성범죄 관련 키워드를 추가 확보하는 것이 가능하다. 또한, 트윗 내에는 텔레그램, 카카오톡, 라인 등과 같은 인스턴트 메신저의 사용자 계정 및 오픈 채팅방 코드가 포함되어 있어 이를 활용하여 성 범죄물을 다른 소셜미디어로 유포하는 행위를 추적할 수 있다.

IV. 크롤링 기반 성범죄 추적 결과 분석

본 장에서는 3장에서 설계한 기술을 구현하여 트위터에서 성범죄를 추적한 실험 결과를 보인다. [표 2]는 '맘놀덤', '야동방', '섹트' 키워드로 수집한 트윗에서 추출한 URL, 코드, 해시태그 결과를 보여준다.

Table 2. 트위터 크롤링 데이터 추출 결과

추출 정보	검색 건수			
	'맘놀덤'	'야동방'	'섹트'	
URL	텔레그램	6 (2*)	584 (11*)	3 (2*)
	디스코드	0 (2*)	15 (11*)	1 (1*)
	라인	2 (2*)	0 (0*)	3 (3*)
	카카오톡	0 (0*)	0 (0*)	0 (0*)
코드	텔레그램	0 (0*)	3 (3*)	0 (0*)
	라인	99 (25*)	0 (0*)	105 (26*)
	카카오톡	0 (0*)	0 (0*)	0 (0*)
해시태그	섹트[384] 일탈[128] 야동[82]	섹트[31] 야동[27] 맘놀덤[15]	오프[113] 일탈[109] 만남[78]	

(* 중복으로 추출된 정보 제거)

URL에서는 텔레그램, 디스코드, 라인에 접속할 수 있는 인터넷 접속 링크가 수집되었으며 카카오톡 접속 링크는 수집되지 않았다. 텔레그램, 디스코드 링크는 대부분 금전적 이득을 위한 불법 음란물 유포 및 공유방으로 확인되었으며 특정 텔레그램 링크는 성 착취물 의심 링크로 일정 비트코인을 지불해야 접근이 가능한 텔레그램 방으로 확인되었다. 라인 접속 링크의 경우에는 성 범죄물 유포 및 성 착취를 목적으로 사용자를 유인하는 QR 접속 코드가 수집된 트윗에 다수 포함되어 있는 것을 확인하였다.

코드 정보로는 텔레그램 내 성범죄물 공유방에 입장할 수 있는 접속 코드, 성범죄물 공유 및 성 착취 대상을 유인하는 라인 사용자 ID가 수집되었다.

해시태그 정보는 키워드별 수집된 트윗에 포함된 해시태그로서 빈도분석을 통해 사용 빈도가 높은 상위 3개의 해시태그를 [표 2]와 같이 추출하였다. 사용 빈도가 높은 해시태그는 트위터에서 성범죄를 추적하기 위한 추가 검색 키워드로써 활용 가능하다.

V. 결론

본 논문에서는 트위터에서 발생하는 성 착취물 및 불법 촬영물 유포와 같은 성범죄를 추적하기 위한 트윗 크롤링 기술을 개발하고, 실제 구현을 통해 성범죄 추적 결과를 분석하였다. 트윗에는 성범죄물 유포를 추적할 수 있는 URL, 코드, 해시코드 정보가 포함되어 있으며 이러한 정보를 크롤링을 통해 추출하여 트위터뿐만 아니라, 텔레그램, 디스코드, 라인, 카카오톡 등 다른 소셜미디어에서 발생하는 성범죄 또한 추적할 수 있다. 본 논문에서 제안한 크롤링 기술은 성범죄 추적을 위한 사이버 수사 기술로 활용될 수 있으며 향후에는 수집한 트윗을 텍스트 마이닝 기반으로 분석하여 능동적으로 검색 키워드를 확장하는 연구를 진행할 계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 과학기술정보통신부·경찰청이 공동 지원한 ‘폴리스랩 2.0사업(www.kipot.or.kr)’의 지원을 받아 수행된 연구결과입니다. [과제명: 다크웹 범죄 예방을 위한 능동형 다크웹 정보 수집 및 분석·추적 기술 개발 / 과제번호 : RS-2023-00244362]

REFERENCES

- [1] J.H. Lee, K.S. Song, J.A. Kang and J.R. Hwang. "A study on the efficient extraction method of SNS data related to crime risk factor". Journal of the Korea Society of Computer and Information , 2015, 20(1), 255-263.
- [2] S.P.C.W. Sandagiri, B.T.G.S. Kumara and B. Kuhaneswaran, "Deep Neural Network-Based Approach to Identify the Crime Related Twitter Posts," 2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA), Sakheer, Bahrain, 2020, pp. 1000-1004
- [3] S. P. C. W. Sandagiri, B. T. G. S. Kumara and B. Kuhaneswaran, "Detecting Crimes Related Twitter Posts using SVM based Two Stages Filtering," 2020 IEEE 15th International Conference on Industrial and Information Systems (ICIIS), RUPNAGAR, India, 2020, pp. 506-510
- [4] F. N. Pakaya, M. O. Ibrohim and I. Budi, "Malicious Account Detection on Twitter Based on Tweet Account Features using Machine Learning," 2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC), Semarang, Indonesia, 2019, pp. 1-5