

○ UCF Crime 데이터셋

- UCF(University of Central Florida) Crime 데이터셋은 해외 실제 CCTV 영상임
- 실제 CCTV 환경에서 촬영된 영상으로 인해 화질 및 노이즈가 저품질인 특징이 있음
- 13가지의 비정상적인 범죄 영상 데이터와 정상적인 데이터를 구분하여 학습 및 테스트를 진행할 수 있음
- 13가지의 비정상적인(이상행동) 범죄 영상 데이터는 다음과 같음

구분	이상행동	내용	개수
1	Abuse(학대)	아동, 노인, 여성 및 동물학대 영상	50
2	Arrest(체포)	용의자 혹은 피의자가 체포되는 영상	50
3	Arson(방화)	방화가 일어나는 영상	50
4	Assault(폭행)	여러 명의 인원이 하나 혹은 소수의 인원을 폭행하는 영상	50
5	Burglary(강도)	강도 행위가 일어나는 시점을 촬영한 영상	100
6	Explosion(폭발)	폭발이 일어나는 상황의 영상	50
7	Fighting(폭력)	상호 간의 폭력이 행사되는 상황을 촬영한 영상	50
8	RoadAccidents(교통사고)	교통사고가 일어난 영상	150
9	Robbery(강도)	강도 행위가 일어나는 시점을 촬영한 영상	150
10	Shooting(총기 격발)	총기 격발 범죄가 일어나는 영상	50
11	Shoplifting(훔치기)	가게 내에서 몰래 물건을 훔치는 동영상	50
12	Stealing(훔치기)	자동차 혹은 오토바이를 대상으로 물건을 훔치는 영상	100
13	Vandalism(기물파손)	공공기물 파손 행위를 촬영한 동영상	50
합계			950

- UCF Crime 데이터셋을 발표 및 활용한 기존 연구에 따르면, C3D 모델을 활용하였음
- 또한, 학습데이터의 Train/Test 데이터셋은 75:25 비율로 구분하였으며, 4개의 fold를 만들어 교차검증(Cross Validation)을 수행하였음
- UCF Crime 데이터셋의 어노테이션은 다음 표와 같이 구성되어 있음

파일 이름	이상행동	이상행동(1) 시작 프레임	이상행동(1) 종료 프레임	이상행동(2) 시작 프레임	이상행동(3) 종료 프레임
Abuse028_x264.mp4	Abuse	165	240	-1	-1
Normal_Videos_828_x264.mp4	Normal	-1	-1	-1	-1
...

※ 이상행동 프레임에서 -1은 이상행동이 발생하지 않아 인스턴스가 없음을 의미

- 다음 표는 UCF Crime 데이터셋에서 제공하는 어노테이션 텍스트 파일의 일부임

Abuse028_x264.mp4	Abuse	165	240	-1	-1
Abuse030_x264.mp4	Abuse	1275	1360	-1	-1
Arrest001_x264.mp4	Arrest	1185	1485	-1	-1
Arrest007_x264.mp4	Arrest	1530	2160	-1	-1
...					

- UCF Crime 데이터셋을 활용한 모델의 성능 비교표는 다음과 같음

Rank	Model	ROC AUC	Paper	Year
1	RTFM	84.03	Weakly-supervised Video Anomaly Detection with Robust Temporal Feature Magnitude Learning	2021
2	MIST	82.30	MIST: Multiple Instance Self-Training Framework for Video Anomaly Detection	2021
3	Multiple-Instance-Based-Video-Anomaly-Detection-Using-Deep-Temporal-Encoding-Decoding	80.10	Multiple Instance-Based Video Anomaly Detection using Deep Temporal Encoding-Decoding	2020
4	GMM-based	75.90	Weakly and Partially Supervised Learning Frameworks for Anomaly Detection	2020
5	C3D	75.41	Real-world Anomaly Detection in Surveillance Videos	2018

○ 이상행동 CCTV 영상 데이터셋

- AI Hub의 이상행동 CCTV 영상은 공공 보안용 CCTV에서 이상행동 발생 시 검출하기 위하여 2019년 인공지능 학습용 데이터 구축사업으로 수행되어 공개되었음
- 영상은 이상행동 시나리오를 기반으로 연출 및 촬영된 영상으로 고화질이며 선명하고 특정 행동이 반복되는 특징이 있음
- UCF Crime의 영상 데이터는 12가지의 이상행동을 실내/실외로 구분되며 세부적인 현황은 다음 표와 같음

구분	이상행동	실내		실외		합계	
		개수	시간	개수	시간	개수	시간
1	폭행	518	44:37:20	395	33:28:21	913	78:05:41
2	싸움	480	41:51:37	694	58:03:08	1174	99:54:45
3	절도	270	23:12:18	569	46:21:06	839	69:33:24
4	기물파손	54	4:44:41	436	36:44:05	490	41:28:46
5	실신	432	44:37:20	480	39:48:556	912	84:26:16
6	배회	161	14:10:09	484	41:14:41	645	55:24:50
7	침입	0	0:00:00	259	22:03:15	259	22:03:15
8	투기	216	18:27:33	407	31:39:38	623	50:07:11
9	강도	216	18:40:29	148	12:12:26	364	30:52:55
10	테이트폭력/추행	378	32:28:07	315	25:53:38	693	58:21:45
11	납치	104	9:05:34	158	13:18:34	262	22:24:08
12	주취행동	594	50:31:30	668	53:49:07	1262	104:20:37
합계		3423	302:26:38	5013	414:36:55	8436	717:03:33

- 이상행동에 따른 객체(사람)와 동작 현황은 다음 표와 같음

구분	이상행동	객체	이상행동 내 동작									
			회두 르기	차기	밀치 기	당기 기	던지 기	쓰러 짐	위협 하기	찌르 기		
1	폭행	1인 이상	회두 르기	차기	밀치 기	당기 기	던지 기	쓰러 짐	위협 하기	찌르 기		
2	싸움	2인 이상	회두 르기	차기	밀치 기	당기 기	던지 기	쓰러 짐	위협 하기	찌르 기		
3	절도	1인 이상	줍기	운반 하기	당기 기							
4	기물파손	1인 이상	회두 르기	차기	밀치 기	당기 기	던지 기					
5	실신	1인 이상	쓰러 짐	비틀 거림								
6	배회	1인 이상	램들 기	가다 서다 반복								
7	침입	1인 이상	월담	당기 기	걸기							
8	투기	1인 이상	던지 기	떨어 뜨림	운반 하기							
9	강도	1인 이상	회두 르기	차기	밀치 기	당기 기	던지 기	위협 하기	찌르 기	쓰러 짐	빼앗 기	
10	테이트 폭력 및 추행	1인 이상	회두 르기	차기	밀치 기	당기 기	던지 기	안기	만지 기	위협 하기	찌르 기	쓰러 짐
11	납치	1인 이상	회두 르기	차기	밀치 기	당기 기	안기	위협 하기	찌르 기	쓰러 짐		
12	주취행동	1인 이상	비틀 거림	주저 앉음								

- 동작: 사람의 움직임 등을 구체적으로 정의하는 것
- 이상행동: 여러 동작들이 모여서 이루어지는 행동으로 정상이 아닌 행동 또는 상황

※ 본 프로젝트에서는 동작을 탐지 및 분류하는 것이 아닌, 이상행동을 탐지 및 분류하여 추론할 수 있는 모델을 활용하여 구축된 학습데이터를 검증하는 것임

- 이상행동(폭행) 영상 내 동작 예시는 다음과 같음

			
휘두르기	밀치기	던지기	위협하기
			
차기	당기기	쓰러짐	찌르기

- 이상행동(절도) 영상 내 동작 예시는 다음과 같음

		
줍기	운반하기	당기기