



버스승객인전을위한 송해와 및 이상행동 함께

T3Q 2팀 허채범 신나령 신상언 조건영

'취원' 디자인 제작 플렛플, 방고보트

ienibusodogmemavvvvv



목차 소개



CONTENTS

01

1. 프로젝트 개요

- 추진 개요
 - 조직도

02

2. 프로젝트 구성

- WBS
- 구성도
- 진행률

03

3. 프로젝트 현황

- 데이터 EDA
- 데이터 전처리
 - 모델링
 - 영상 시연

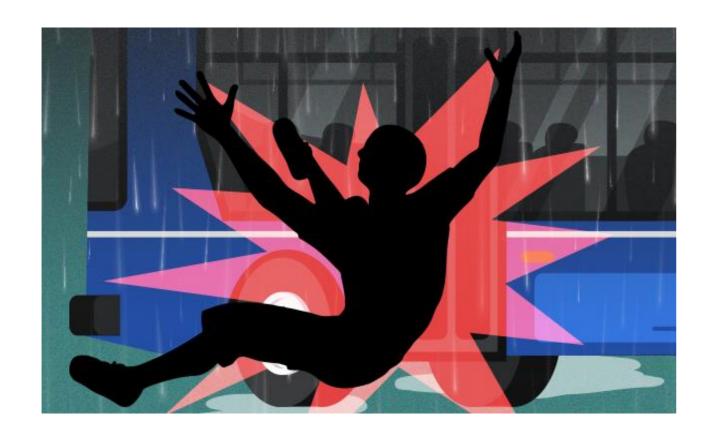
04

4. 향후 일정 및 이슈

- 향후 일정



추진 개요



지난 6일 유튜브 채널 '한문철 TV'에서는 8월 12일 오후 8시경 광주광역시 동구의한 거리에서 발생한 사고 당시 현장 영상을 소개했다.

영상에 따르면, 시내버스 기사 A씨는 정류장에서 기다리던 승객을 태우고자 잠시 정차했다. 기다리던 승객들은 앞문으로 승차했고, 뒷문으로는 버스에 이미 타고 있던 승객이 하차했다.

이때 술에 취한 남성 B씨가 버스 뒷문으로 승차를 시도했고, 두 다리를 포함해 몸이 완전히 버스에 올라탄 상태가 됐다. 하지만 기사 A씨는 B씨가 승차했다는 사실을 미처 알아채지 못하고 문을 닫고 버스를 출발시켜 앞으로 50~60cm가량 이동했다. A씨는 "가속페달은 밟지 않았으나 도로 구조가 경사가 있어 차가 굴러갔다"고 주장했다.

승하차 시 사고 발생



추진 개요

부산 해운대구 한 버스전용차로를 달리던 버스가 사고 위험으로 급정거해 승객들이 우르르 부상을 당하는 사고가 났다.

6일 부산 해운대경찰서에 따르면 5일 오후 7시께 부산 해운 대구 부산도시철도 동백역 3번 출구 앞 버스전용차로에서 버스한 대가 급정거를 했다. 당시 운촌교차로에서 승당교차로 방향으로 유턴대기하던 한 승용차가 직진신호에 갑자기 유턴을 하며 길을 막아섰기 때문이다. 이로 인해 하차 대기 중이던 승객 4명이 넘어지며 이마 등에 찰과상을 입었다.



운행 중 승객 사고 발생



추진 개요

배경

- · 승하차 시 사고 발생
- · 운행 중 승객 사고 발생

목적

- · 버스에 부착된 카메라를 활용하여 승객의 승하차 상 대 확인
- · 보행 중, 넘어짐 등 승객의 상태를 확인하여 운행 중 안전 사고 예방

'위윤''미자인제작플렛플,방교료트



조직도

허채범

프로젝트 매니저

총괄

- 일정 관리
- 데이터 수집&EDA - 모델링 (CNN)

신나령

팀원

데이터 전처리

- YOLOV3 객체 탐지
- Movenet 포즈 감지
- AI훈민정음 플랫폼 업로드

신상언

틔원

모델링

- -CNN
- -LSTM
- Bi-LSTM

조건영

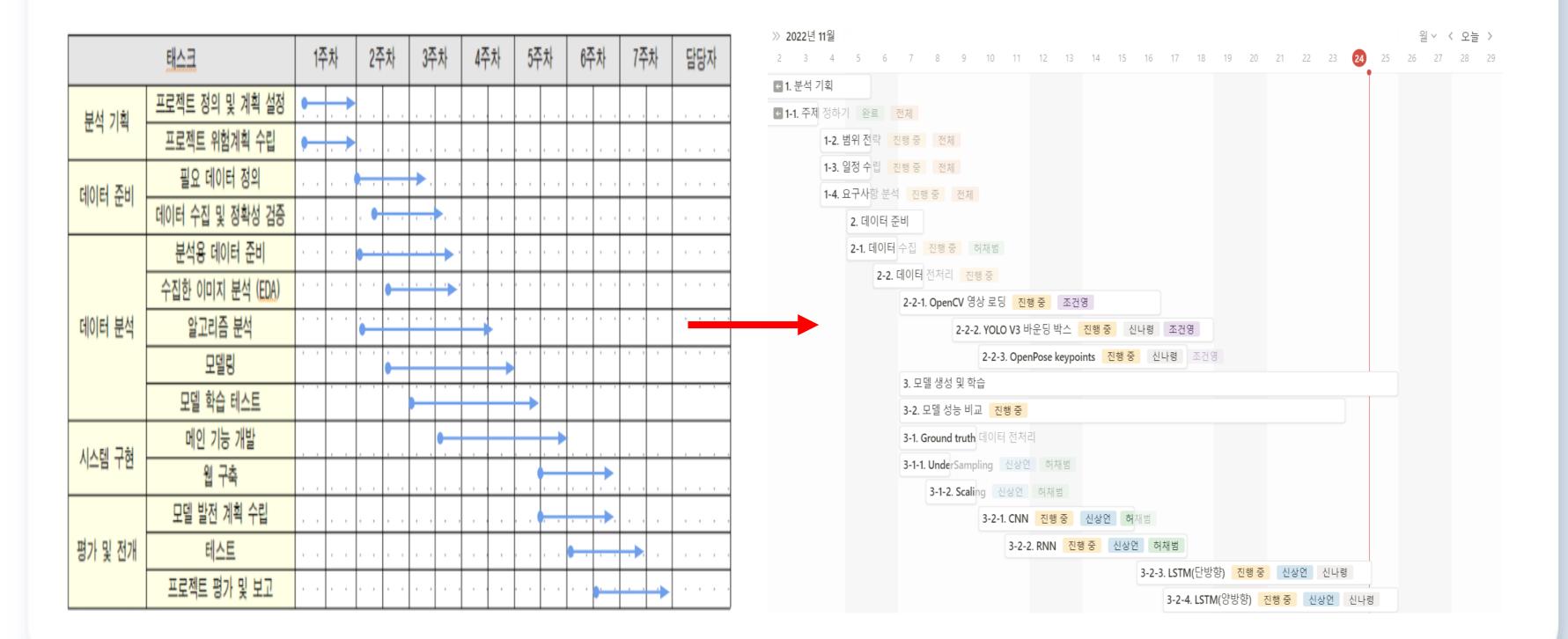
팀원

데이터 전처리

- YOLO_V3/4
- OPENPOSE
- MOBILENET



이전 WBS



위로 마사인제작 플랫폼, 방교료트



WBS-1



GANTT CHART TEMPLATE

PROJECT TITLE	버스 승객 안전을 위한 승하자 및 이상행동 감지	TEAM	T3Q_2팀
PROJECT MANAGER / MEMBERS	허채범 / 신나령, 신상연, 조건영	DATE	2022.10.26~2022.12.13

	PROJECT MANAGER/ MEMOERS	1107210								Orne.				EVEE. TV	20-202	E. 16. 10														
WBS			START	DUE		PCT OF TASK		WEE	_			WEEK 2			_	EEK 3			WEEK			V EEK			_	EEK 6			WEEK	
NUMBER		TASK OWNER	DATE	DATE	DURATION	COMPLETE	26 27	28 29	30 31	1 1 2	3 4	4 5 (6 7	8 9	10 11	12 13	14 15	16 17	18 19	20 21 22	23 24	25 26	27 28	29 30	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12 13
1.0	프로젝트 계획 수립										_	_		-						_			_	_				47		
1.1	프로젝트 주제 선정	전원	2022. 10. 26	2022.11.03	8	20096						_	\rightarrow	\rightarrow	\rightarrow		\rightarrow			\rightarrow	\vdash		\rightarrow	\rightarrow	\rightarrow		\rightarrow	\perp		\vdash
1.2	프로젝트 계획서 작성	전원	2022.11.03	2022.11.05	3	10096			\perp	\perp				_	\rightarrow		\rightarrow			\rightarrow	\sqcup		\rightarrow	\perp	\perp			\perp		
1.3	프로젝트 업무 분담	전원	2022. 11. 04	2022. 11. 08	5	10096	\Box			\perp					\rightarrow						\perp		\rightarrow	\perp	\perp			\perp		
2.0	프로젝트 단위 기술서 작성																													
2.1	Gantt Chart 작성	전원	2022. 11. 09	2022.11.15	7	20096			\perp	\perp	\perp	\perp	\perp										\perp		\perp			\perp		
2.2	테이블 목록, 테이블 정의서 작성	조건영	2022.11.14	2022.11.15	2	20096					\perp	\perp		\perp		\perp									\perp					
2.3	요구사항 정의서, 상세기능설명서	전원	2022.11.15	2022.11.16	2	10096																								
3.0	데이터 수집 & EDA																													
3.1	AI 허브 승하자 및 이상감지 데이터셋 수집	허채범	2022.11.07	2022.11.08	2	100%																								
3.2	데이터 EDA (1) - Training Data	허채범	2022. 11. 08	2022. 11. 10	3	20096																								
3-3	최종적으로 활용할 데이터셋 선정 회의	전원	2022. 11. 10	2022. 11. 10	1	20096																								
3-4	데이터 EDA (2) - Validation Data, 문서화	허채범	2022.11.11	2022. 11. 13	3	100%																								
4.0	도입부 시각화 작업																													
4.1	자료 수집 (통계자료, 기사, 논문)	러재범	2022. 11. 10	2022.11.14	5	100%																								
4.2	도입부 스토리텔링 (스케치)	허채범	2022.11.15	2022.11.15	1	100%																								
4-3	태블로 시각화 작업	허채범	2022.11.15	2022.11.18	4	90%																								
5.0	데이터 전처리																													
5.1	사용할 데이터 카테고리 선정 및 세부 사항 설정	전원	2022. 11. 09	2022.11.14	6	20096																								
5.2	라벨링 데이터 타입 변환 (json → csv)	신상언	2022.11.07	2022.11.08	2	20096																								
5-3	라벨링 데이터 다운 샘플링 (영상 단위)	신상언	2022. 11. 08	2022. 11. 09	2	100%																								
5.4	YOLO 격체 탐지	신나령, 조건영	2022. 11. 09	2022.11.16	8	10096																								
5.4.1	- yolov3/yolov4 바운딩 박스	신나령, 조건영	2022. 11. 09	2022.11.16	8	10096																								
5.5	Human action recognition (skeletion point)	신나령, 조건영	2022.11.13	2022. 11. 25	13	7596																								
5.5.1	- openpose 이미지/동영상 포즈 감지			2022.11.19	7	20096																								
5.5.2	- mediapipe 라이브러리 동영상 포즈 감지	신나령		2022.11.21	2	20096																								
5-5-3	- tensorflow movenet 모델 실시간 영상 포즈 감지	신나령	2022. 11. 22	2022. 11. 25	4	50%																								
5.5.4	- tensorflow mobilenet 모델 실시간 영상 포즈 감지	조건영	2022.11.21	2022 11 25	5	5096																								
5.6	라벨링 데이터 DB적재	조건영		2022.11.18	3	20096																								
																						_								

위윤 미자인 제작 플랫폼, 방교보트 www.mangoboard.net



WBS-2

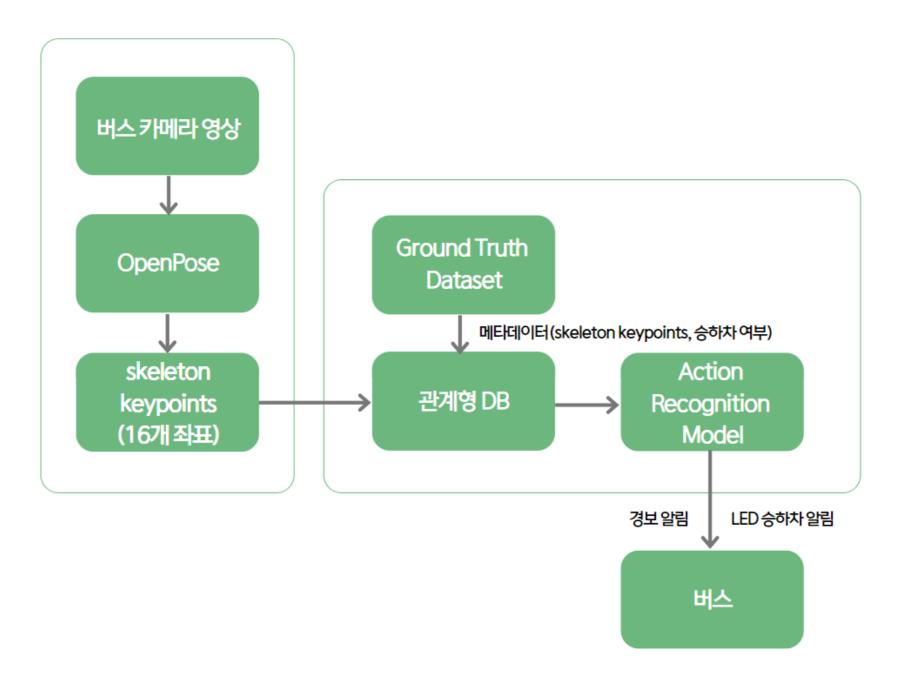


GANTT CHART TEMPLATE

	PROJECT TITLE	버스 승객 안전	을 위한 승하기	및 이상행동	감지			TEAM	T3Q_2						
	PROJECT MANAGER / MEMBERS	허채범 / 신나령	신상연,조건	18				DATE	2022.1	0.26~2022.12.13					
0	모델 학습														
1	승하자 모델	현재범, 신상인	2022 11 07	2022 11 20	14	100%									
1.1	- CNN	허채범, 신상연	2022.11.07	2022.11.15	9	200%									
11	- LSTM(단방향)	신상연	2022.11.10	2022 11 15	6	100%									
13	- LSTM(양방향)	신상면	2022.11.15	2022 11 20	6	10014									
2	이상행동 감지 모델	허재범, 신상언	2022 11 21	3032.11.27	7	60%									
2.1.	- CNN	허재범, 신상연	2022 11 21	2022 11 24	4	7096									
2.2	- LSTM(단방향)	신상언	2022 11 23	2022.11.25	3	70%									
2.3	- LSTM(양방향)	신상연		2022.11.27	4	50%									
0	최종 테스트 및 성능 개선														
1	모델 테스트 및 성능 개선	전원	2022, 11, 28	2022.12.04	7	096									
0	AI 훈인정음 플랫폼														
1	로컬 개발 코드 작성 (Jupyter)	전원	2022.11.28	2022.11.30	3	096									
2	preprocessing, train 파일 작성 (PyCharm)	전원		2022.12.04	5	096									
3	최종 파일 업로드 및 추론	전원	2022.12.05	2022.12.09	5	096									
0	최종 프로젝트 보고서 작성														
1.	프로젝트 보고서 작성	천원	2022 12 06	2022.12.09	4	096						4 4 4		1 1 1	
2	발표 자료 작성	천원		2022.12.09	4	096									
3	최종 보고서용 자료 정리	전원		2022.12.09	4	096									

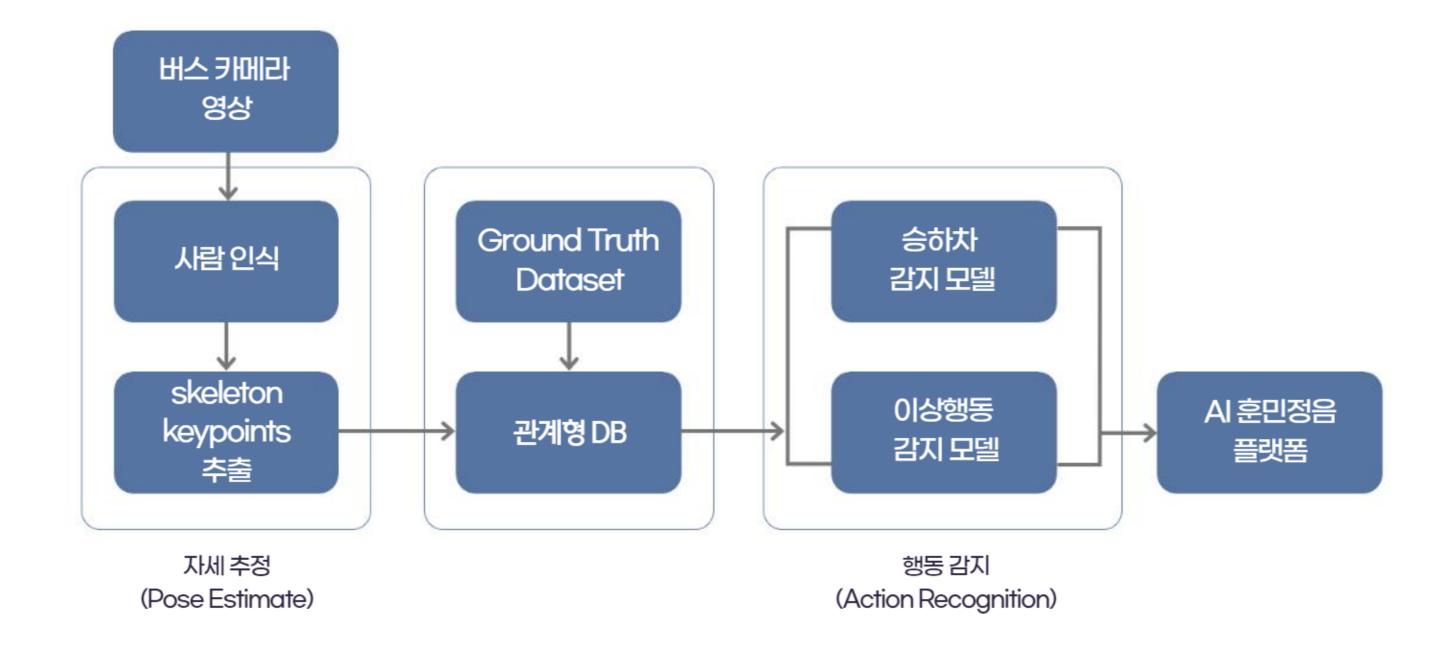


이전 구성도





구성도

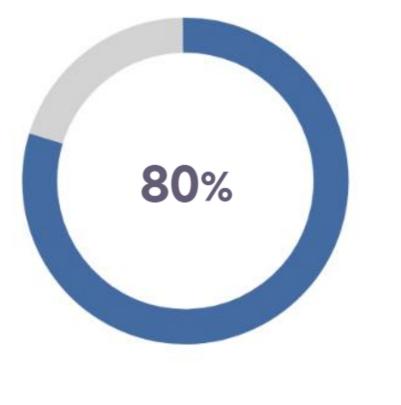


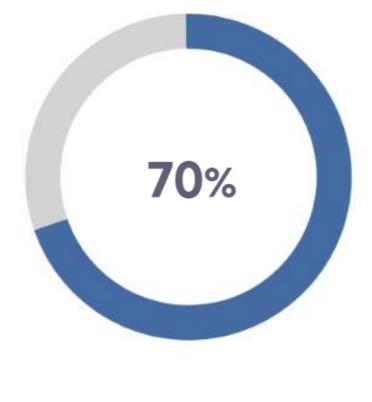
'위문' 대자인 제작 플렛플, 방고보드

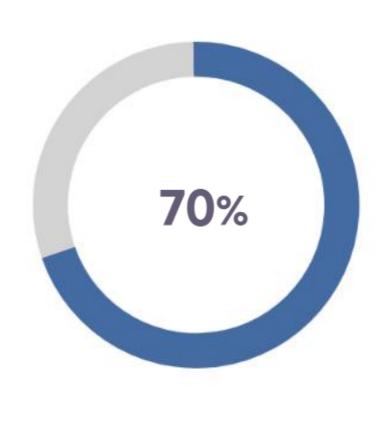


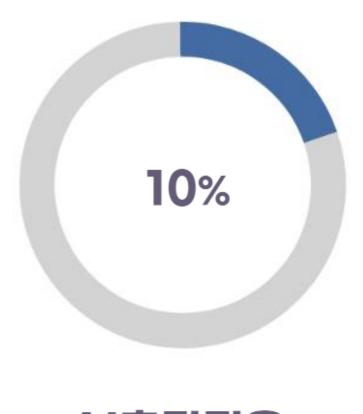
진행률











데이터 분석

데이터 전처리

모델링

AI훈민정음 플랫폼



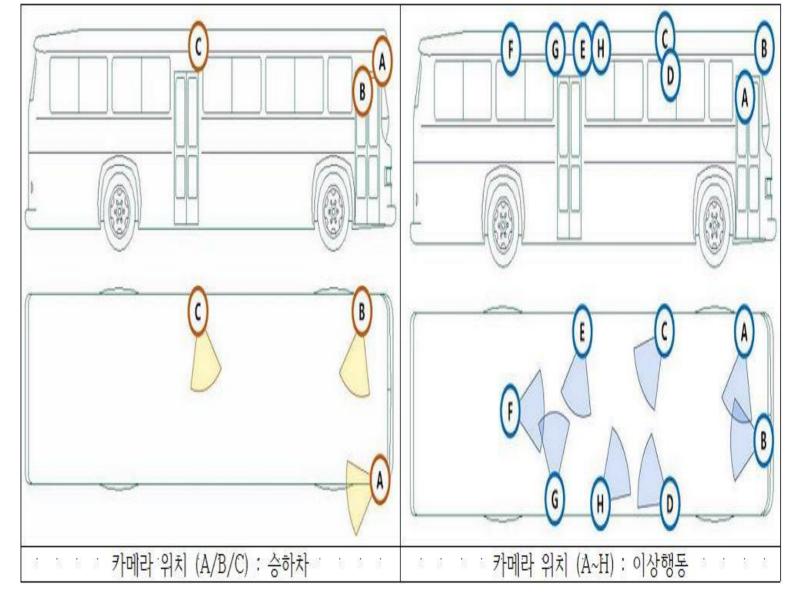
데이터 EDA - 허채범



파일구성 [360GB = (Train, Val) x (원천, 라벨)]

카메	라	위	치
----	---	---	---

이름	^	수정한 날짜	유형	크기	□ › 내 PC › 바탕 화면 › ChaeBeom	> 00_버스 승객 승하차 영상 :	Validation	
@ [라벨]Emergen	cy_train_accident	2022-11-19 오후 2:31	ALZip ZIP File	16,379KB	이를	수정한 날짜	유형	37
👜 [라벨]Emerger	cy_train_mask	2022-11-19 오후 2:31	ALZip ZiP File	19,598KB	ैं। व	TOU EM	πο	
🕡 [라벨]Emergen	cy_train_violence	2022-11-19 오후 2:31	ALZIP ZIP File	11,677KB	👜 [라벨]Emergency_val_accident	2022-11-06 오후 9:11	ALZip ZIP File	2,809KB
👜 [라벨]General_	train_A_1	2022-11-06 오후 9:12	ALZip ZIP File	43,749KB	A		Carefine Era	100/15176
[라벨]General_	train_A_2	2022-11-06 오후 9:11	ALZIP ZIP File	40,151K8	∰ [라벨]Emergency_val_mask	2022-11-06 오후 9:11	ALZip ZIP File	2,375KB
[라벨]General_	1 (2) T. (T.)	2022-11-06 오후 9:12	ALZīp ZIP File	41,576KB	👜 [라쀨]Emergency_val_violence	2022-11-06 오후 9:11	ALZip ZIP File	675KB
[라벨]General_		2022-11-06 오후 9:11	ALZip ZIP File	37,750KB				
[라벨]General_	5 57,670	2022-11-06 오후 9:12	ALZIP ZIP File	42,860KB	∰ [라벨]General_val_A	2022-11-06 오후 9:11	ALZip ZIP File	20,832KB
파 [라벨]General_		2022-11-06 오후 9:12	ALZip ZIP File	42,116KB	@ [라벨]General_val_8	2022-11-06 오후 9:11	ALZip ZIP File	15,778K8
[라벨]General_ 때 [라벨]General		2022-11-06 오후 9:12 2022-11-06 오후 9:12	ALZip ZIP File	48,763KB			to the second	
∰ [라벨]General_ ∰ [라벨]General_		2022-11-06 오후 9:12	ALZip ZIP File ALZip ZIP File	51,250K8 54,658K8	∰ [라벨]General_val_C	2022-11-06 오후 9:11	ALZip ZIP File	28,149KB
[의 글]General_ 112 [원천]General_	SON STORY	2022-11-07 오전 2:45	ALZip ZIP File	32,470,13	@ [원천]Emergency_val_accident	2022-11-06 오후 9:13	ALZip ZIP File	2,207,368
∰ [원전]General_		2022-11-06 오후 11:16	ALZip ZIP File	27,242,27	@ [원천]Emergency_val_mask	2022-11-06 오후 9:16	ALZip ZIP File	2,370,944
∰ [원천]General_	train_A_3	2022-11-06 오후 11:40	ALZip ZIP File	28,598,89				V2.12 (10.110)
👜 [원전]General_	train_B_1	2022-11-07 오전 12:07	ALZip ZIP File	30,101,01	∰ [원천]Emergency_val_violence	2022-11-06 오후 9:12	ALZip ZIP File	565,349KB
∰ [원천]General_	train_B_2	2022-11-07 오전 1:08	ALZip ZIP File	31,126,37	@ [원천]General_val_A	2022-11-06 오후 10:02	ALZip ZIP File	14,940,64
[원전]General_	train_B_3	2022-11-07 오전 3:19	ALZip ZIP File	32,891,35			Washington and The	
[원천]General_	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2022-11-07 오전 12:37	ALZIP ZIP File	30,659,84	∰ [원천]General_val_B	2022-11-06 오후 9:48	ALZip ZIP File	12,973,05
[원전]General_	10000000000000000000000000000000000000	2022-11-07 오전 2:11	ALZip ZIP File	31,882,83	@ [원천]General_val_C	2022-11-06 오후 10:32	ALZip ZIP File	16,464,93
👜 [원천]General_	train_C_3	2022-11-07 오전 1:39	ALZip ZiP File	31,240,32				11/1

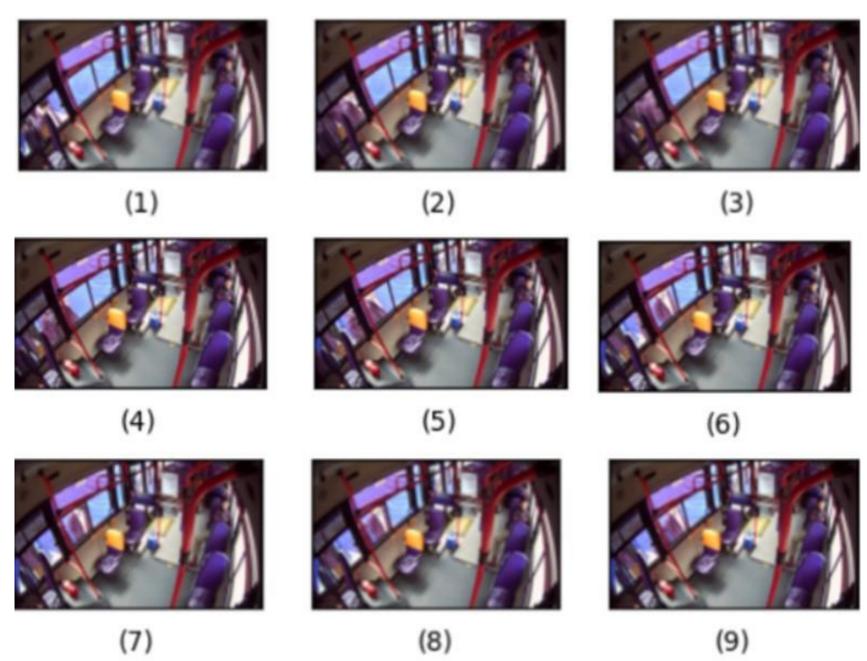




데이터 EDA - 허채범



프레임 단위 이미지 파일



json 파일 (라벨)

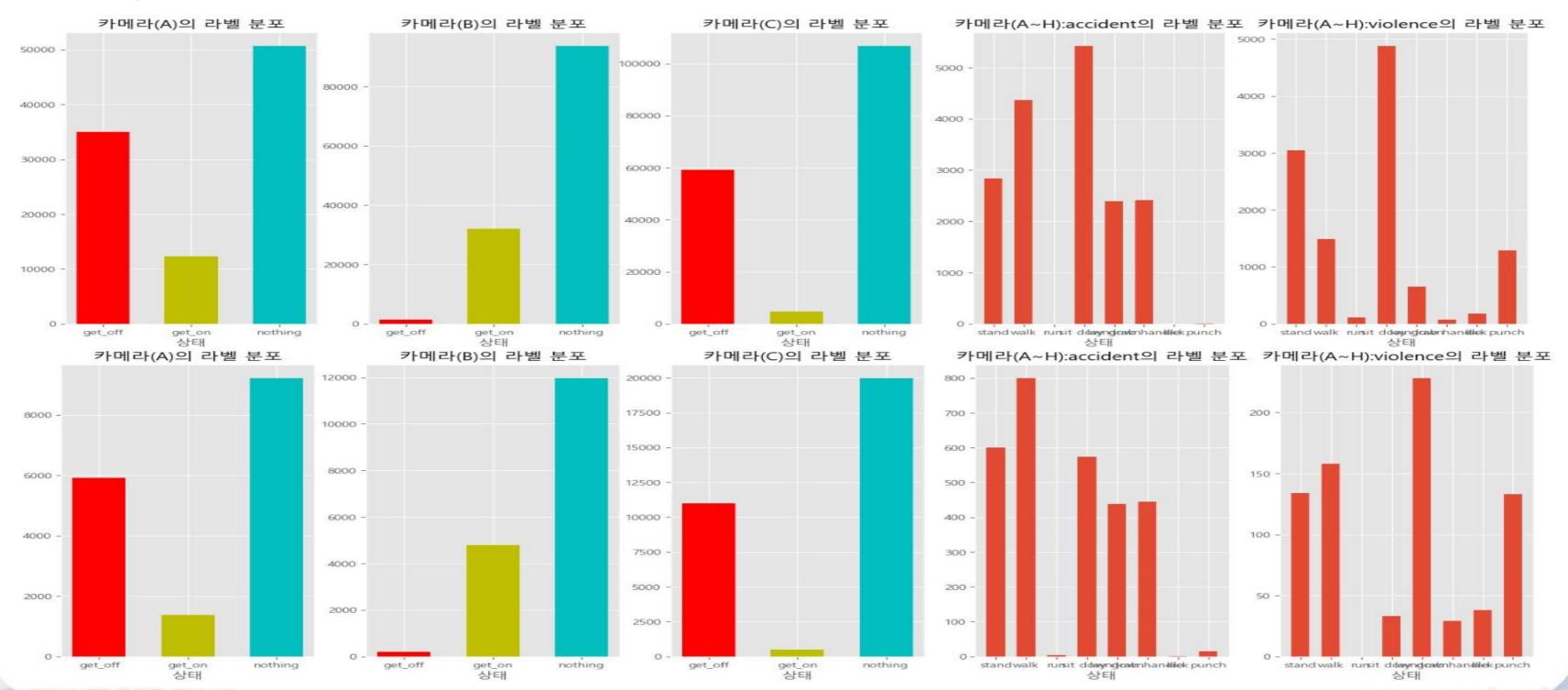
```
"id": 0,
"bbox": [
        974,
        266,
        1471,
        1077
],
"occluded": true,
"num_keypoints": 16,
"keypoints": [
        1074,
        1020,
        2,
        1111,
        923,
        2,
        1151,
        752,
        2,
        1266,
        829,
        2,
        1180,
        1012,
"mask": true,
"get_on": true,
"get_off": false
```



데이터 EDA - 허채범



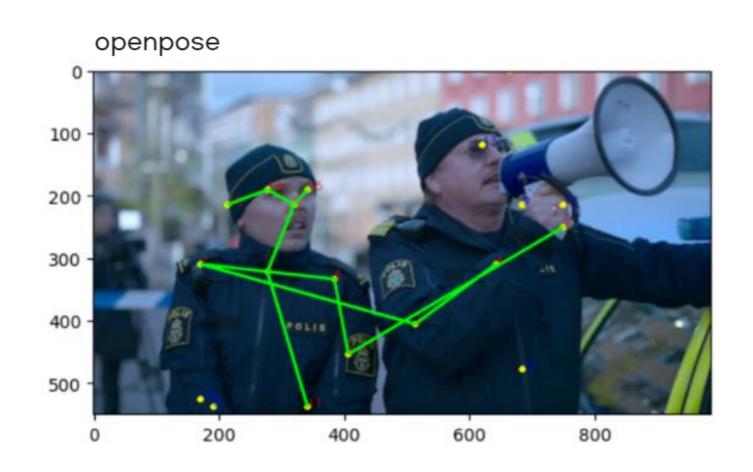
train, validation 라벨 분포





데이터 전처리 - 신나령







- · 다중 객체가 있을 때 skeleton point를 제대로 인식 못 하는 문제 발생
- bounding box를 사용해 객체를 분리해서 인식하고자 함



데이터 전처리 - 신나령



<MPI Model>



1000

1250

1500

500

750

250

- · openpose mpi/coco 모델 비교
- mpi 모델보다 coco 모델이 skeleton point를 잘 잡아서 선택
- coco 모델(19개)이 데이터셋에 있는 keypoint(16개)와 차이가 있어 필요한 부분만 추출해서 사용하고자 함





데이터 전처리 - 신나령





- · tensorflow-hub movenet 모델 (17개 keypoints)
- 모델 자체가 매우 빠르고 정확한 포즈 감지에 특화됨
- 그중에 thunder가 좀 더 정확하게 감지하지만 lightning이 멀티 포즈가 가능해서 선택



데이터 전처리 - 조건영



yolov3



yolov4



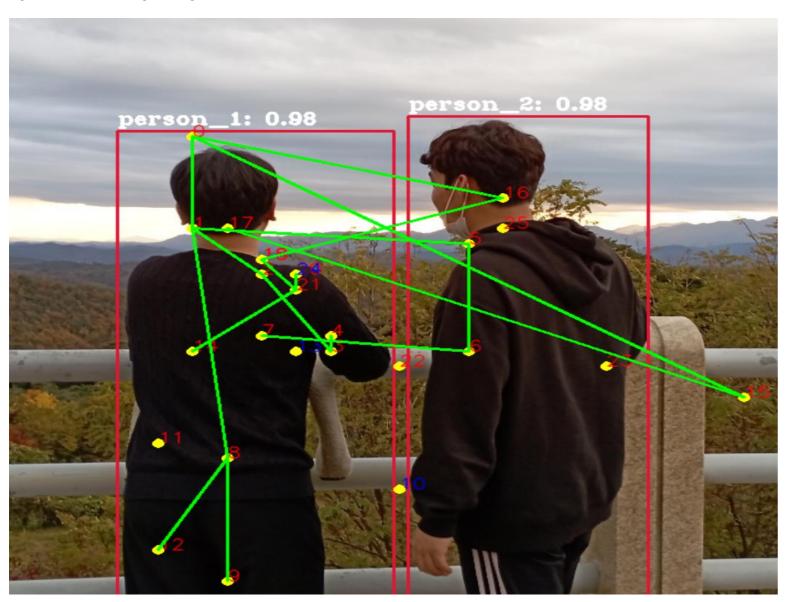
- · yolov3
- 부분적 객체 탐지 정확성 낮아 yolo 상위 버전 사용
- 바운딩 박스 좌표 이해 어려워 그래프에 점 그려서 이해
- · yolov4
- 사람 객체 정확도 향상
- 각 개체별 관절 찾기 준비 단계



데이터 전처리 - 조건영



yolov4 + openpose



- · openpose
- COCO/MPI/BODY25 모델들 중 16개 관절 MPI 사용
- · 다중 객체 관절 좌표 식별이 어려움을 겪음
- 각 박스별 관절 좌표 찾기
- 다른 모델을 찾아보려고 함 -> tf-pose



데이터 전처리 - 조건영



mobilenet

```
# 다중 관절좌표 그리기 함수
def draw_keypoints(camera='data/test.mp4', resize='432x368', resize_out_ratio=4, model='mobilenet_thin', tensorrt=False):
   # 너비와 높이 나누기
   w, h = model_wh(resize)
   ## 1. 432x368 => w(너비)=432, h(높이)=368
   # 모델 불러오기
   if w > 0 and h > 0:
      e = TfPoseEstimator(get_graph_path(model), target_size=(w, h), trt_bool=str2bool(tensorrt))
     e = TfPoseEstimator(get_graph_path(args.model), target_size=(432, 368), trt_bool=str2bool(tensorrt))
   if isinstance(camera,int): # camera는 웹캠(정수형)
      cam = cv2.VideoCapture(int(camera))
   else: # camera는 동영상 경로(문자열)
     cam = cv2.VideoCapture(camera)
   # ret_val, image = cam.read()
   while True:
       ret_val, image = cam.read()
       ##회전 시키기 및 사이즈 변경
       # image = cv2.resize(image, (600,900)) # (너비, 높이)
       # image = cv2.rotate(image, cv2.ROTATE_180)
       if not ret_val:
       break
```

humans = e.inference(image, resize_to_default=(w > 0 and h > 0), upsample_size=res

image = TfPoseEstimator.draw_humans(image, humans, imgcopy=False)

cv2.imshow('tf-pose-estimation result', image)

if cv2.waitKey(1) == 27:

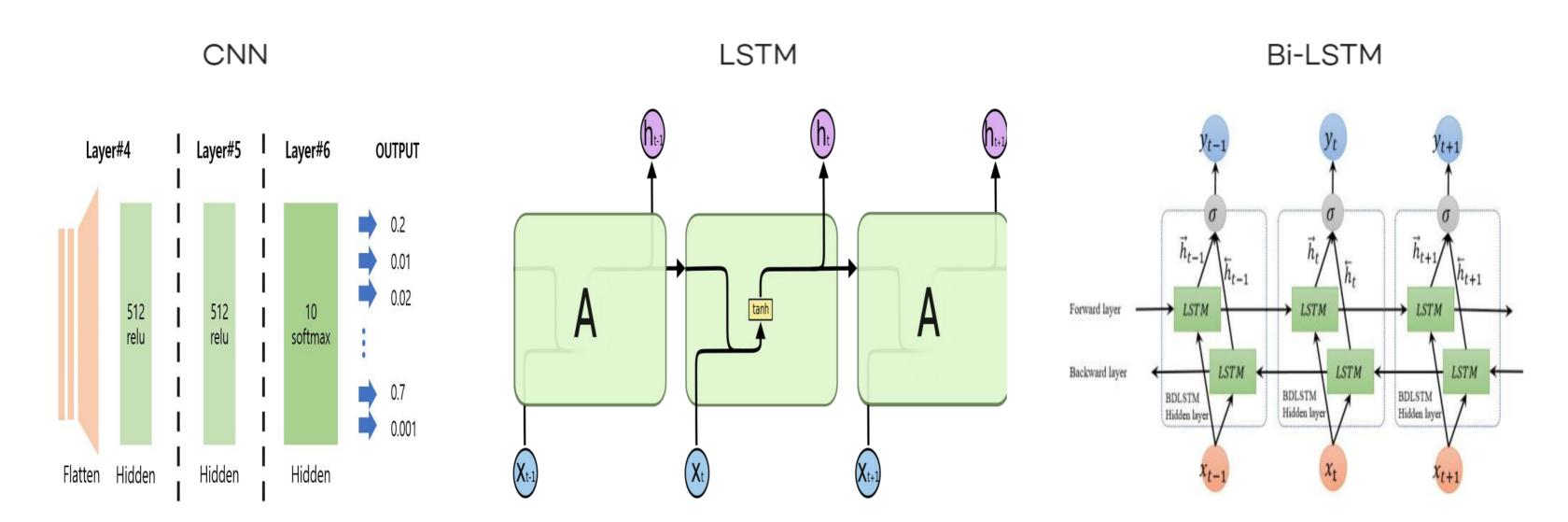
cv2.destroyAllWindows()

- · 다중 객체 관절 좌표 인식
- 19개 좌표 추출 문제 -> 16개 인식 되게 변경 예정
- · mobilenet
- 제한된 컴퓨터 성능 때문에 모델 경량화를 위해 사용





사용 모델







· 승하차 모델 (LSTM)

- 학습 데이터 조절

confusion_matrix(y_test2,y_pred2)

array([[2675, 454, 1368], [569, 1604, 574],

[719, 172, 1689]], dtype=int64)

from sklearn.metrics import accuracy_score
accuracy_score(y_test2,y_pred2)

0.6074918566775245

from sklearn.metrics import classification_report
print(classification_report(y_test2,y_pred2))

	precision	recall	f1-score	support
0 1 2	0.67 0.72 0.47	0.59 0.58 0.65	0.63 0.64 0.54	4497 2747 2580
accuracy macro avg weighted avg	0.62 0.63	0.61 0.61	0.61 0.61 0.61	9824 9824 9824

10%

confusion_matrix(y_test,y_pred2)

array([[11799, 718, 2561], [2460, 5081, 1191],

[2517, 359, 5910]], dtype=int64)

from sklearn.metrics import accuracy_score
accuracy_score(y_test,y_pred2)

0.699165541784268

from sklearn.metrics import classification_report
print(classification_report(y_test,y_pred2))

	precision	recall	f1-score	support
0 1 2	0.70 0.83 0.61	0.78 0.58 0.67	0.74 0.68 0.64	15078 8732 8786
accuracy macro avg weighted avg	0.71 0.71	0.68 0.70	0.70 0.69 0.70	32596 32596 32596

30%

confusion_matrix(y_test,y_pred2)

array([[35159, 6298, 3572], [4808, 19208, 2211],

[9246, 4112, 12934]], dtype=int64)

from sklearn.metrics import accuracy_score
accuracy_score(y_test,y_pred2)

0.6899270102923689

from sklearn.metrics import classification_report
print(classification_report(y_test,y_pred2))

	precision	recall	f1-score	support
0 1 2	0.71 0.65 0.69	0.78 0.73 0.49	0.75 0.69 0.57	45029 26227 26292
accuracy macro avg weighted avg	0.68 0.69	0.67 0.69	0.69 0.67 0.68	97548 97548 97548

100%





- 언더 샘플링 (30%)

Random Under Sampling

confusion_matrix(y_test2,y_pred2) array([[3409, 811, 2146], [810, 4475, 1278], [937, 525, 4919]], dtype=int64)

from sklearn.metrics import accuracy_score
accuracy_score(y_test2,y_pred2)

0.6630243397203521

from sklearn.metrics import classification_report
print(classification_report(y_test2,y_pred2))

	precision	recall	f1-score	support
0	0.66	0.54	0.59	6366
1	0.77	0.68	0.72	6563
2	0.59	0.77	0.67	6381
accuracy			0.66	19310
macro avg	0.67	0.66	0.66	19310
weighted avg	0.67	0.66	0.66	19310

Tomek Links

			100
confusion	matriy(v	test2 v	nred2)

array([[8480, 266, 4087], [2916, 1991, 1527], [5375, 267, 27378]], dtype=int64)

from sklearn.metrics import accuracy_score
accuracy_score(y_test2,y_pred2)

0.7238701780557308

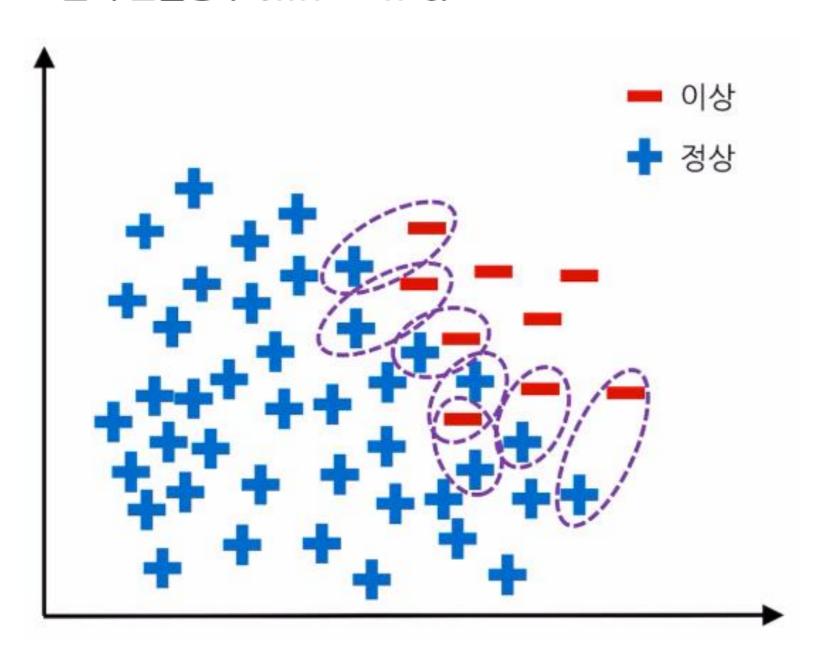
from sklearn.metrics import classification_report
print(classification_report(y_test2,y_pred2))

	precision	recall	f1-score	support
0	0.51	0.66	0.57	12833
2	0.79	0.31	0.44	6434 33020
accuracy			0.72	52287
macro avg weighted avg	0.71	0.60	0.62	52287 52287





- 언더 샘플링 (Tomek Links)

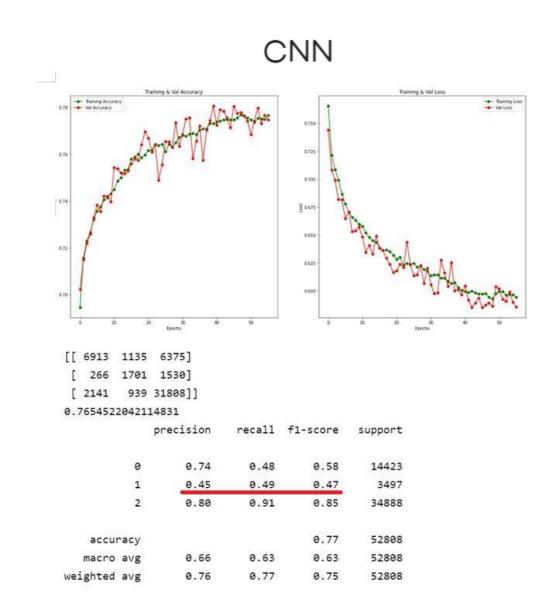


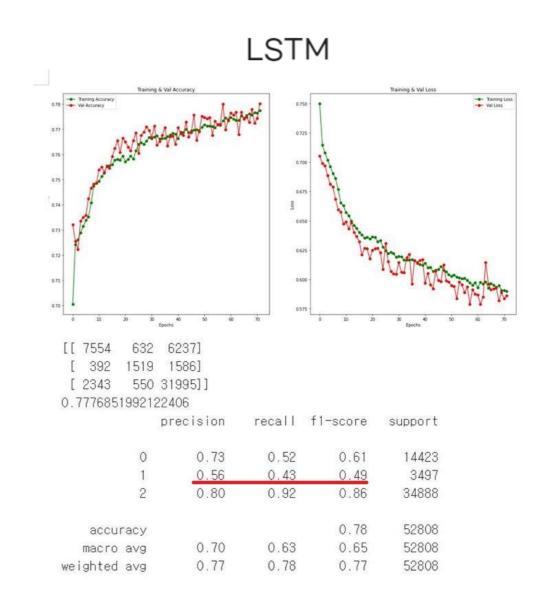
- · Tomek Links
- 두 샘플 사이에 기타 관측치가 없을 경우
- · 과정
- 두 범주 사이를 탐지 및 정리
- 부정확한 분류경계선 방지
- Tomek link 형성
- 다수 범주에 속한 관측치 제거





- Stratified K-fold 교차검증 (30% T.L)

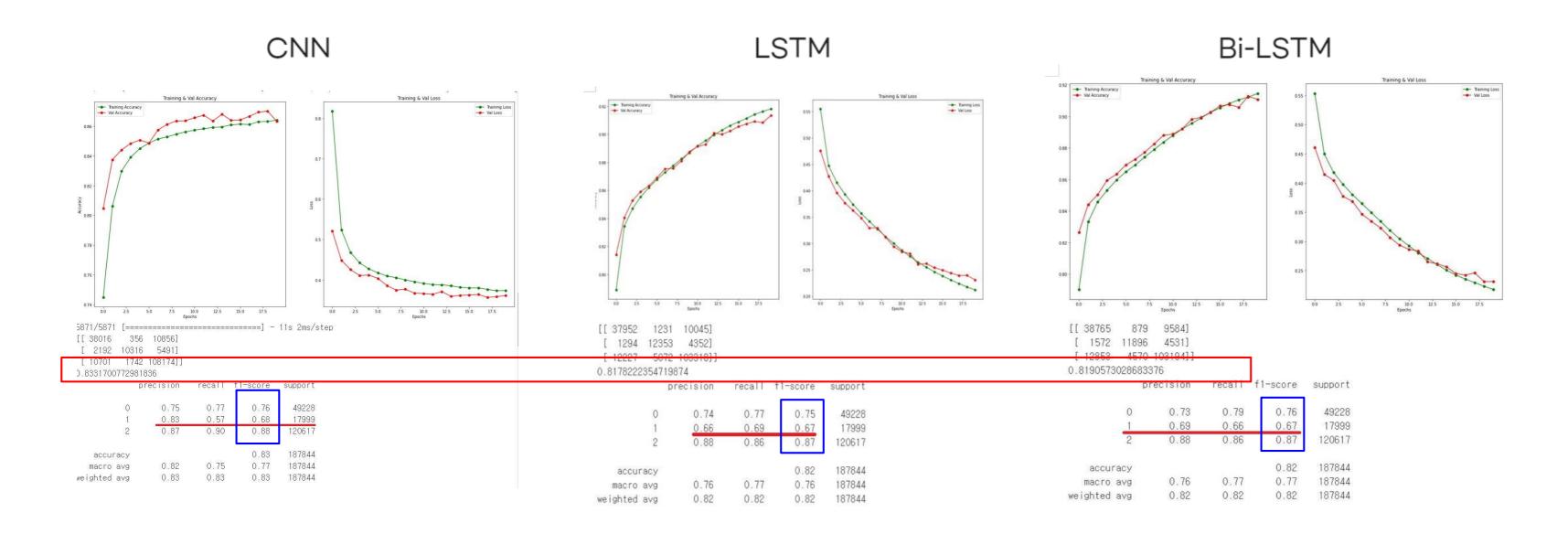








- 최종 모델링 (100% S.K)







- 이상행동 모델 (stand, walk, run, sit down, lay down, grab handle, kick, punch)

All Labels	SMOTE	Modified Labels
[[1265 307	[[899 842 36 53 50 328 35 175] [318 1132 36 13 28 160 23 95] [10 20 3 1 2 11 4 2] [109 142 9 1005 194 84 0 3] [44 33 5 37 1304 35 0 5] [184 86 7 30 3 180 19 31] [19 23 5 2 9 21 27 6] [217 123 15 18 61 254 11 146]] 0.534730129810977	275/275 [====================================
precision recall f1-score support	precision recall t1-score support	precision recall f1-score support
0 0.58 0.68 0.62 1866 1 0.68 0.63 0.66 1648 2 0.00 0.00 32 3 0.92 0.94 0.93 2963 4 0.85 0.89 0.87 941 5 0.64 0.70 0.67 735 6 0.91 0.14 0.24 74 7 0.70 0.33 0.45 523	0 0.50 0.37 0.43 2418 1 0.47 0.63 0.54 1805 2 0.03 0.06 0.04 53 3 0.87 0.65 0.74 1546 4 0.79 0.89 0.84 1463 5 0.17 0.33 0.22 540 6 0.23 0.24 0.23 112 7 0.32 0.17 0.22 845	0 0.54 0.53 0.53 2418 1 0.49 0.65 0.56 1805 2 0.77 0.74 0.76 1546 3 0.85 0.93 0.89 1463 4 0.23 0.30 0.26 540 5 0.26 0.06 0.09 1010
accuracy 0.76 8782 macro avg 0.66 0.54 0.55 8782 weighted avg 0.76 0.76 0.75 8782	accuracy 0.53 8782 macro avg 0.42 0.41 8782 weighted avg 0.56 0.53 0.54 8782	accuracy 0.59 8782 macro avg 0.52 0.53 0.51 8782 weighted avg 0.57 0.59 0.57 8782

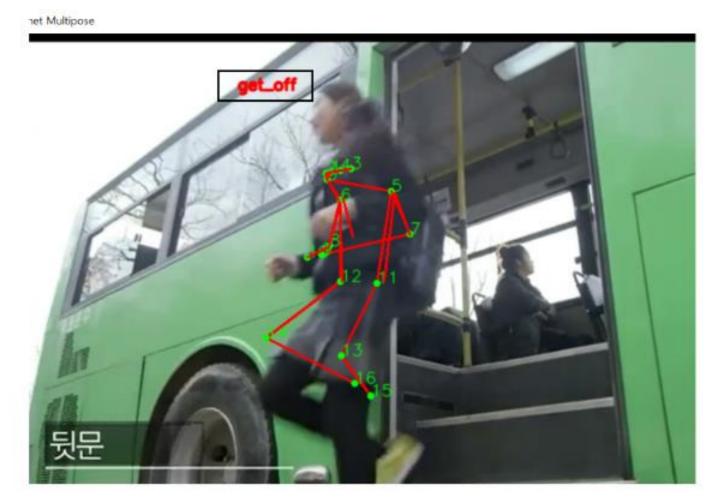
'위로' 디자인 제작 플렛플, 방고보드

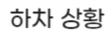
seurparogosurumsinasi



영상 시연









승차 상황



향후 일정



1 시연/데모영상수집

2 다중객체 포즈인식

③ 모델성능향상

4 AI훈민정음 플랫폼





THANKOU

Any question?