

1. 프로젝트 동기

자율주행 기술이 발전 중이지만 여전히 보행자의 예측 불가능한 돌발 행동에 대응하는 데는 한계가 있음. 기존 자율주행 시스템은 주로 일정하고 정형화된 보행자 행동 패턴에 맞춰 설계되어 있어, 비정형적 보행 패턴을 예측하는 시도가 필요함. **탈춤 데이터는 복잡한 손과 발의 움직임을 포함한 예측 불가능한 동작 패턴을** 제공하기에 기존의 한계를 보완할 수 있을 것으로 예상됨. 따라서 탈춤 데이터를 이용해 보행자의 돌발적인 행동을 감지, 예측할 수 있는 모델을 개발하고자 함.

2. 데이터 수집 및 전처리

AI 허브의 탈춤 동작 데이터를 활용해 Google Drive, Colab 기반의 데이터 분석 환경을 구축할 예정임.

- 키(dancer_hight) : 전체 데이터셋에서 키 값을 기본 피쳐로 수집해 키에 따른 keypoint 의 관계를 분석함.
- keypoint_name : 주요 *keypoint 로 보행자의 돌발적인 행동을 예측함. 특히 keypoint 의 좌표(x,y)를 시계열 데이터로 변환해 움직임 패턴(속도 변화)을 분석하고자 함.
- * [첨부파일 참고] head, neck, left_shoulder, right_shoulder, left_ankle, right_ankle, left_wrist, right_wrist
- Bounding Box : 보행자의 위치를 빠르게 감지할 수 있기에 전처리 과정에서 필요함. 이후 모델 학습 과정에서 Bounding Box 내 keypoint 검출을 통해 위험 보행자로 판단할 수 있음.

3. 분석 및 시각화 계획

3.1 상관관계 분석 (Correlation Analysis)

- 히트맵(Heatmap)을 통해 dancer_hight 와 각 keypoint 좌표(x, y) 간의 상관관계를 파악함.
- 상관관계가 **절대값 기준 0.5 이상**인 keypoint 를 선택하여 예측에 중요한 keypoint 를 선별하고 이를 돌발 행동 예측에 활용할 예정임. (단, 필요에 따라 상관관계가 큰 순서대로 상위 3~5 개의 keypoint 를 선택하여 분석을 단순화 할 수도 있음.)

3.2 산점도와 회귀선 분석 (Scatter Plot with Regression Line)

- 상관관계가 높은 keypoint 와 dancer_hight 간의 관계를 산점도와 회귀선 그래프로 분석해 구체적으로 시각화 함.
- 이를 통해 예측에 중요한 변수를 구체적으로 식별하고 보행자 움직임에 미치는 영향 평가 분석 예정.

3.3 속도 변화 분석 (Speed Analysis)

- 선택된 keypoint 의 좌표를 시간 순서대로 정렬하여 시계열 데이터로 변환함.
- 속도 변화 그래프를 통해 시간에 따른 keypoint 의 이동 속도를 계산해 갑작스러운 속도 증감을 탐지할 수 있음.
- 최종적으로 속도의 급격한 변화를 이용해 보행자의 돌발 행동 신호를 감지할 수 있도록 함.

4. 모델 학습

YOLO 로 보행자의 위치를 감지하고, bounding box 내 keypoint 들의 위치와 움직임 패턴을 분석하여 돌발 행동을 예측함으로써 **위험 보행자를 식별하고 자율주행 시스템이 빠르게 반응할 수 있도록 함.**