

Head Trauma Detection

냉탕에 상어

1. Team Information



여무한
- 서울대학교 의과대학 졸업



장국영
- 고려대학교 통계학과 재학



손정용
- 성균관대학교 전자전기공학부 재학



김선후
- 고려대학교 통계학과 재학

2. Motivation



출처 : <https://www.youtube.com/watch?v=608otzkyDZg>

2. Motivation

낙상 후 머리 손상은 **넘어지면서 머리 부분을 땅이나 물체에 부딪혀 발생하는** 데 심한 경우에는 뇌손상으로 인한 수술이 필요한 경우도 있습니다. 그 외 머리 뼈나 안면부 뼈의 골절은 낙상으로 내원한 응급실 환자의 4.7% 정도를 차지합니다.



국가건강정보포털 의학정보 terms.naver.com

낙상 지식백과

연합뉴스 | 2019.05.11. | 네이버뉴스

"소아 머리 다쳤을때 뒤늦게 출혈도...주의해야"

소아의 두부 외상 원인은 낙상(51.6%)이 가장 많다. 4세 이하의 경우 낙상 사고의 절반가량이 가정에서 발생한다. 소아는 성인보다 머리가 커 사고 때 두부 외상 비율이 높다. 그러나 가벼운...



"소아 머리 다쳤을 때 뒤늦게 구토...응급실 가야" SBS | 2019.05.11. | 네이버뉴스

내일신문 | 2020.06.09.

병원 소아 낙상 주의보

심각한 두부 손상을 초래할 수 있어 더욱 주의해 줄 것' 등의 내용을 담았다. 의료기관평가인증에 따르면, 소아 환자에게 발생한 낙상사고로 인해 위해가 발생한 환자안전사고는 2016년 7월 29일부터 2020년 4월 30일 사이 총...

의료기관서 발생하는 소아 낙상 '환자안전 주의경보' 발령 한의신문 | 2020.06.09.

의료기관서 발생하는 '소아 낙상사고' 주의경... 코메디닷컴 | 2020.06.09. | 네이버뉴스

관련뉴스 전체보기 >

www.hidoc.co.kr > healthstory

고령자 안전사고 절반 이상이 '낙상'...뇌진탕, 둔부 골절 주의해야 - 건강이 궁...

2022.08.31. 나이가 들면 근육량이 감소하고 균형감각이 무뎌져 넘어지는 일이 잦아진다. 고령자의 경우 한 번 넘어지면 부상 정도가 크고 회복도 더더 생명에도 큰 지장이 생길 수 있다. 이에 한 국소비자자원원과 공정거래위원회, 농촌진흥청은 고령자의 낙상 사고 예방을 위해 안전주의보를 ...



catdestiny.tistory.com > 뇌진탕-초기에-대처해야

뇌진탕 초기에 대처해야

뇌진탕 정의

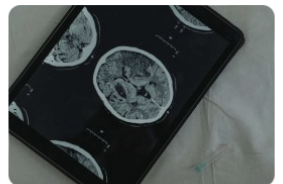
뇌진탕 초기증상

뇌진탕의 원인

뇌진탕 그중에서 제일 심각한 증상

뇌진탕 어린이 증상 >

2023.04.21. **뇌진탕의 초기 증상**은 사람마다 다를 수 있으며 경증에서 중증까지 다양합니다. **뇌진탕의 증상**은 다음과 같습니다. 머리에 두통이나 압박감 현기증 또는 균형 상실 메스꺼움 또는 구토 흐리거나 복시 빛이나 소음에 대한 민감성 멍하거나 혼란스러운 느낌 부상을 유발한 사건에 ...

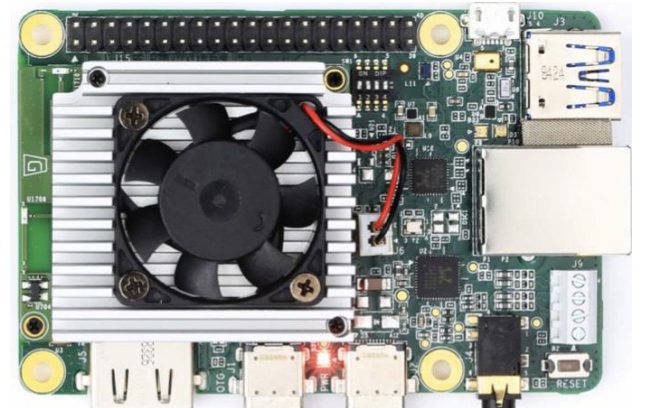


2. Motivation

- 노인분들이 낙상사고를 당하여 뇌에 손상을 입어도 초기에 진단하지 못하여 심각한 상황에 이르는 경우가 많음 -> 노인들이 거주하는 오피스텔, 원룸이나 병원 등에서 일어나는 낙상 행위를 분석해 두부 손상 감지
- 보호자가 근처에 없는 상황에서 일어나는 큰 사고 또는 보이지 않는 뇌손상이 발생한 상황에서 큰 장애를 유발하기 전에 빠른 대처가 필요 -> 어린이집, 놀이터 등에서 일어나는 두부 외상 사고를 빠르게 감지한 후 즉각적인 조치
- 장소 특성 상 낙상이 많이 일어나는 곳에서 일어나는 두부 손상의 경우에도 최대한 빠르고 체계적인 이송 및 조치가 중요 -> 스키장과 같이 넘어지는 상황이 많이 발생하는 곳에서의 낙상 사고 빠르게 파악 후 위험할 경우 빠른 조치

3. Necessity of Edge Device

- 개인 정보 유출 우려가 낮아 개인적인 장소 등 민감한 장소에서도 사용 가능
- Wi-fi 연결이 필요 없어 사용 가능한 장소가 제한되지 않음
- 실시간으로 위험 상황을 파악하는 데에 용이
- 작은 크기로 인해 설치하기 위한 공간의 제약을 받지 않음



4. Target Scenario



1. 사람 감지



2. 낙상 탐지 및
추적



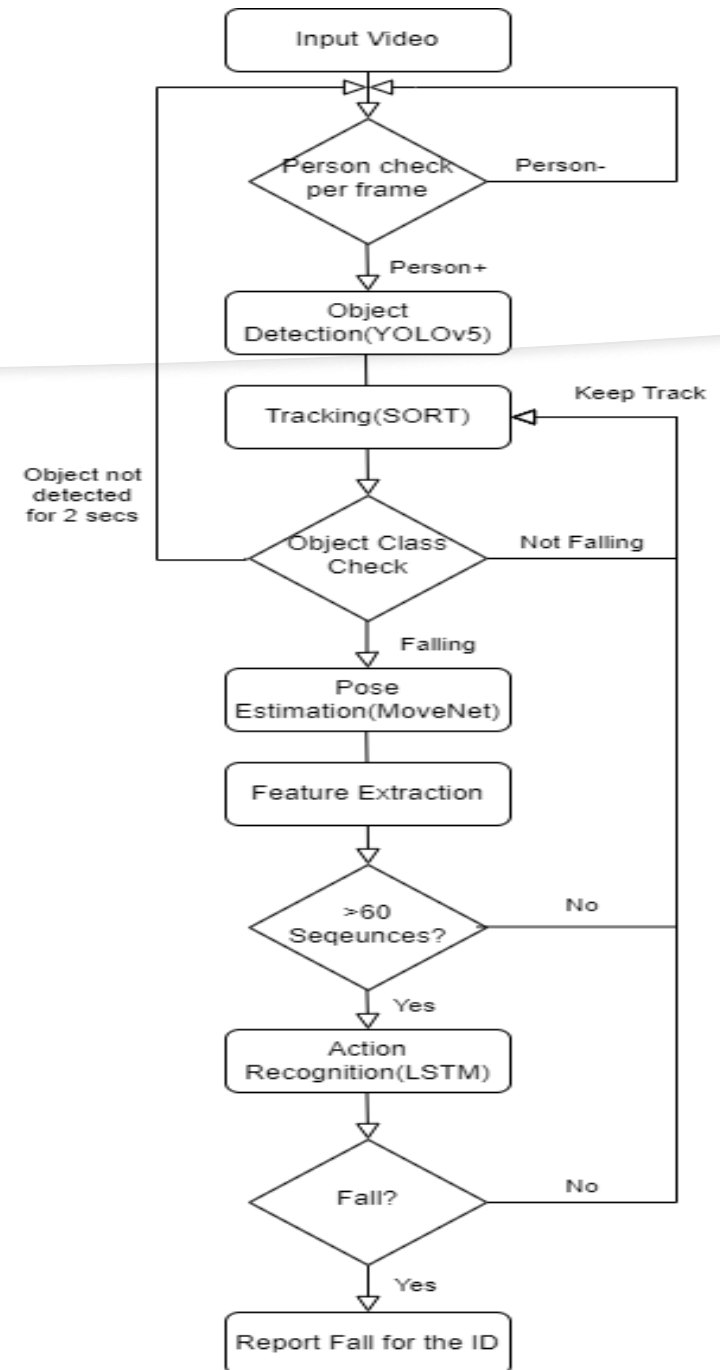
3. 낙상 유형 및
두부 외상 여부 판단



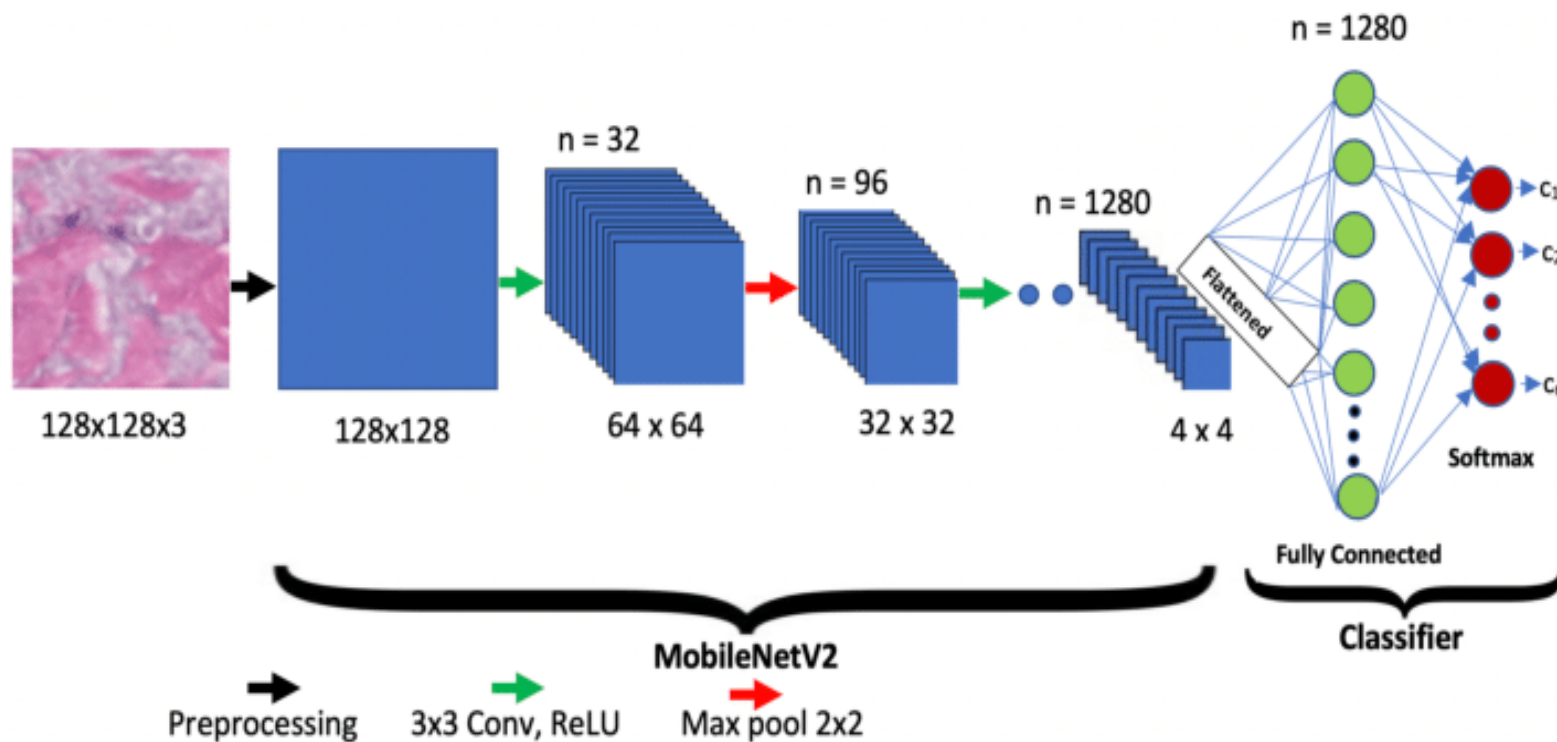
4. 알림 전송

5. Model Flow

1. Person check (MobilNetv2)
 - Binary classification of each frame: person+ or person-
 - If person+, proceed to the 2nd step
2. Object Detection (YOLOv5)
 - Person detection and classification (detect the cue of falling)
 - Person tracking simply with SORT mechanism
 - If object is not detected for 2 secs, return to the 1st step
3. Pose Estimation (MoveNet)
 - If the start of fall detected in the 2nd step, estimate the pose of the object
 - 9 angles feature extraction from pose data
4. Action Recognition
 - LSTM inference using 60 sequences of feature data (approx. 2 secs)
 - Outputs
 - 1) Final decision for fall
 - 2) Classify fall types: Slip, Trip, Intrinsic fall
 - 3) Classify the presence of head trauma

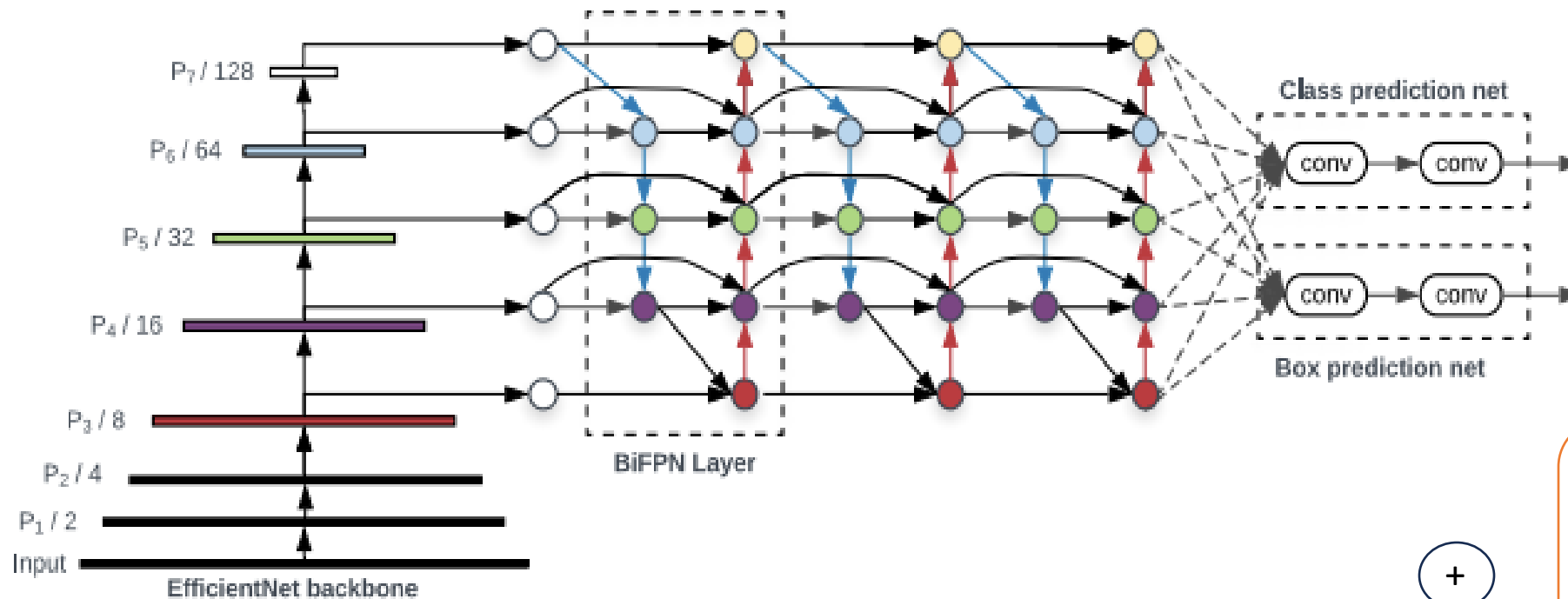


6. Architecture Design (Mobilenet-v2)

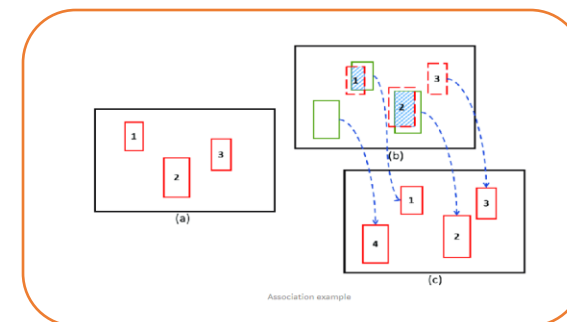


- Mobilenet-v2를 이용해 사람 감지

6. Architecture Design (YOLO-v5)



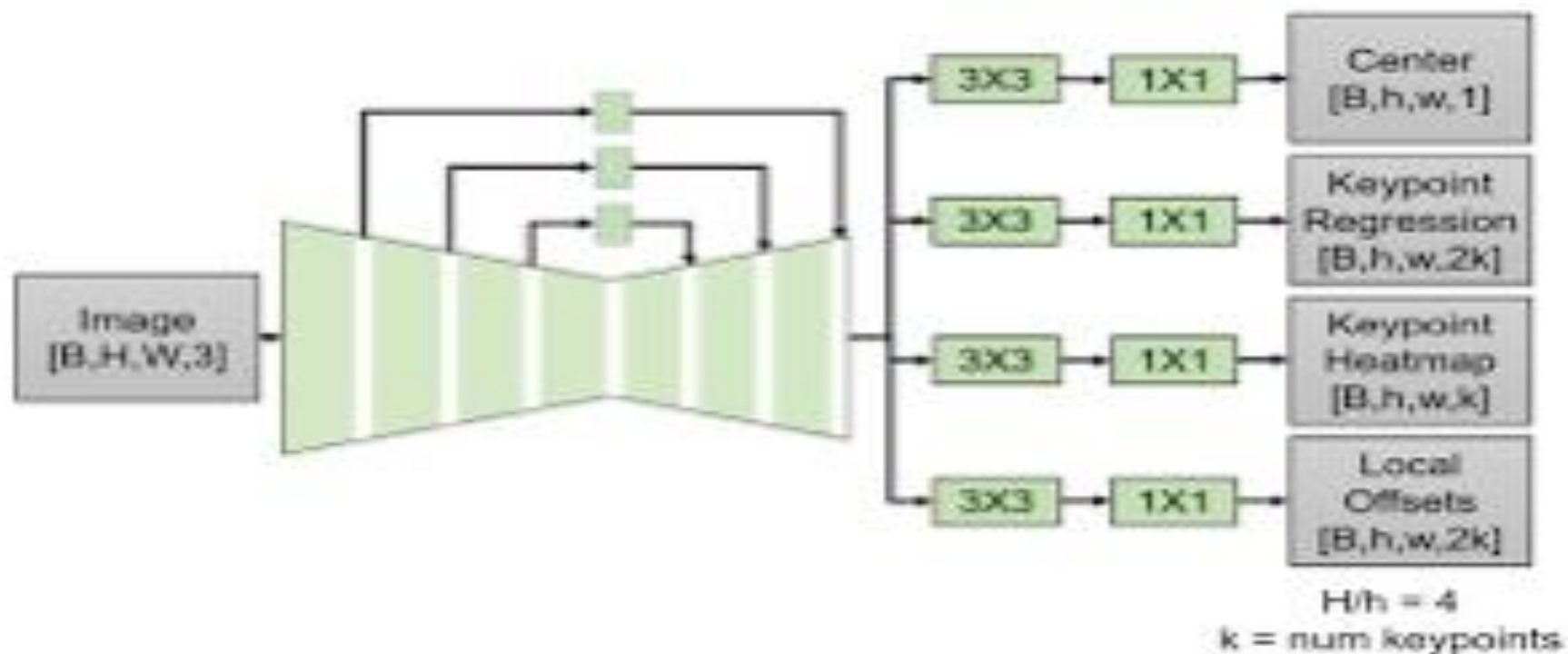
+



- YOLO-v5를 통해 낙상 탐지

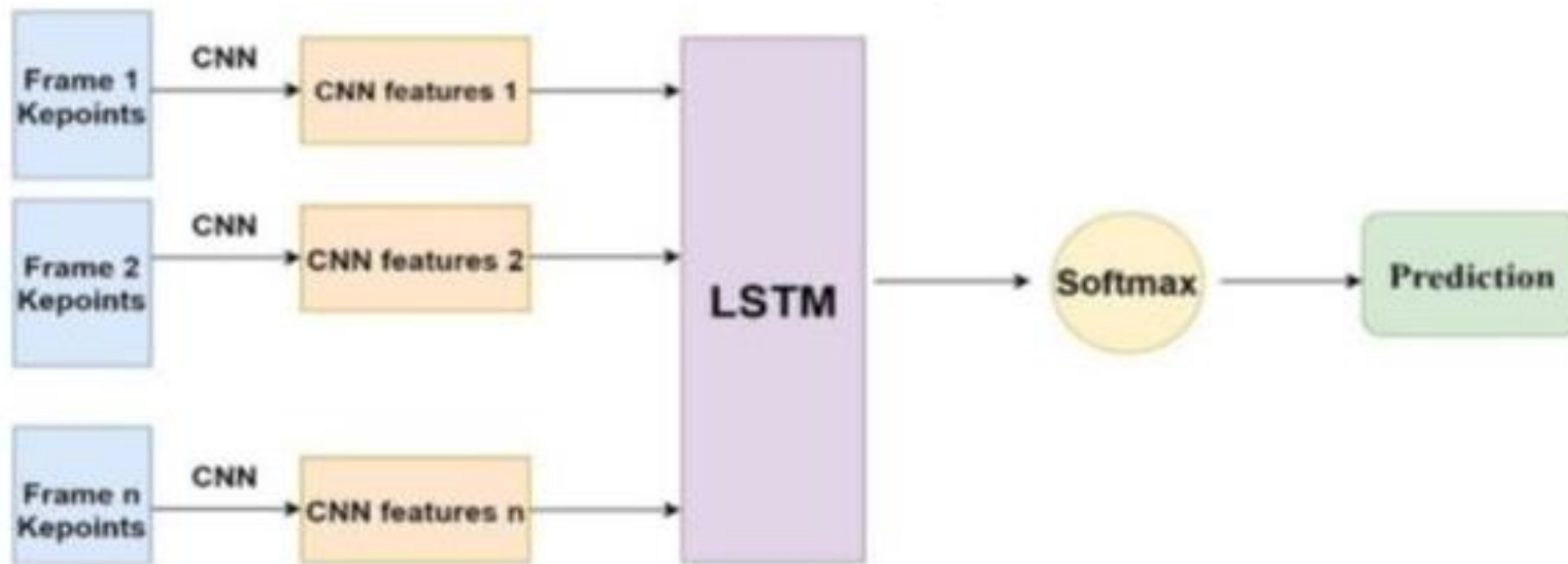
(SORT Algorithm으로 동일한 객체 추적)

6. Architecture Design (Movenet)



- Movenet으로 Pose data 추론

6. Architecture Design (LSTM)



System architecture: OpenPose followed by CNN and LSTM model

- LSTM이 최종적인 두부 외상 유무를 판단

7. Dataset Collection



Upright



Sitting



Lying



Slip



Trip



Intrinsic fall

1) Collecting

Kaggle, Youtube 등에 있는 데이터 수집
Hand-made video 촬영 후 활용

2) Labeling

사람의 자세를 통해 낙상 여부 또는 머리 충격 여부를
확인하기 위해 데이터 별 Label 정의

3) Preprocessing

Frame 단위의 스트리밍을 통해 비디오 캡처 및
원하는 크기로 Resize



8. Demonstration



9. Result & Limitation

- 사람 감지와 낙상 탐지 및 추적은 순조롭게 진행
- BUT 낙상 유형이나 두부 외상 여부에 대한 판단은 부정확
- 실시간 영상을 지속적으로 활용함으로 인한 발열 문제 우려

10. Future Work

- 낙상 유형 및 두부 외상 여부 판단에 대한 성능 향상
- 낙상 유형 추가(정확도 향상)
- 앱 제작 및 연계를 통한 실시간 사고 신호 전달



Thank You