

비디오내 야생동물 행동 분류

국립생태원멸종위기종복원센터 - 건국대학교 AI융합연구센터

건국대학교 GLOCAL캠퍼스
AI융합연구센터 김경민

2025.07.09

목차

Chapter.1

01 Development necessity
개발 필요성

Chapter.2

02 Dataset
국립생태원/공개 데이터

Chapter.3

03 Data processing and resolution
데이터 가공 및 해결방안

Chapter.4

04 Design of a Gorani Behavior Analysis Model
고라니 행동분석 모델 설계

Chapter.5

05 Conclusion and expected effects
결론 및 기대효과

01 개발 필요성 Development necessity

Keyword

기존 야생동물 영상 분석의 한계

- 복잡한 수동 분석(CORIS)와 같은 도구를 활용한 개체 행동 기록 및 분류는 분석 효율성이 낮고 정량적 분석에 한계
- 국립생태원에서 수집되는 센서카메라(14대) 및 CCTV(4대) 영상은 방대한 양으로 동물이 촬영된 구간을 수동으로 필터링하는 데 막대한 시간과 인력이 소모
- 여러 카메라 운용 시 메타데이터 상의 시간 정보와 실제 촬영 시점 간 오차가 발생하여, 카메라 간 싱크를 수동으로 맞추는 추가 작업이 필요

Keyword

AI 기반 행동 분석 시스템 개발의 필요성

- 스켈레톤 기반의 AI 모델을 통해 고라니의 다양한 행동 패턴을 정밀하게 분류하고 정량적인 데이터로 제공
- 고라니의 생태적 특성 및 행동 양식에 대한 심층적인 이해를 제공함으로써, 과학적인 개체 관리 및 효과적인 인간-야생동물 공존 방안 마련에 기여
- 카메라 간 시간 오차를 자동으로 보정하고 영상 싱크를 맞춰, 여러 각도에서 얻은 데이터를 효과적으로 통합 분석할 수 있는 기반을 마련

월장 시도



울타리에 신체를 넣음



냄새 맡기



서성임



고라니 행동분류표

State

개체의 이동 궤도를 바탕으로 행동을 분류

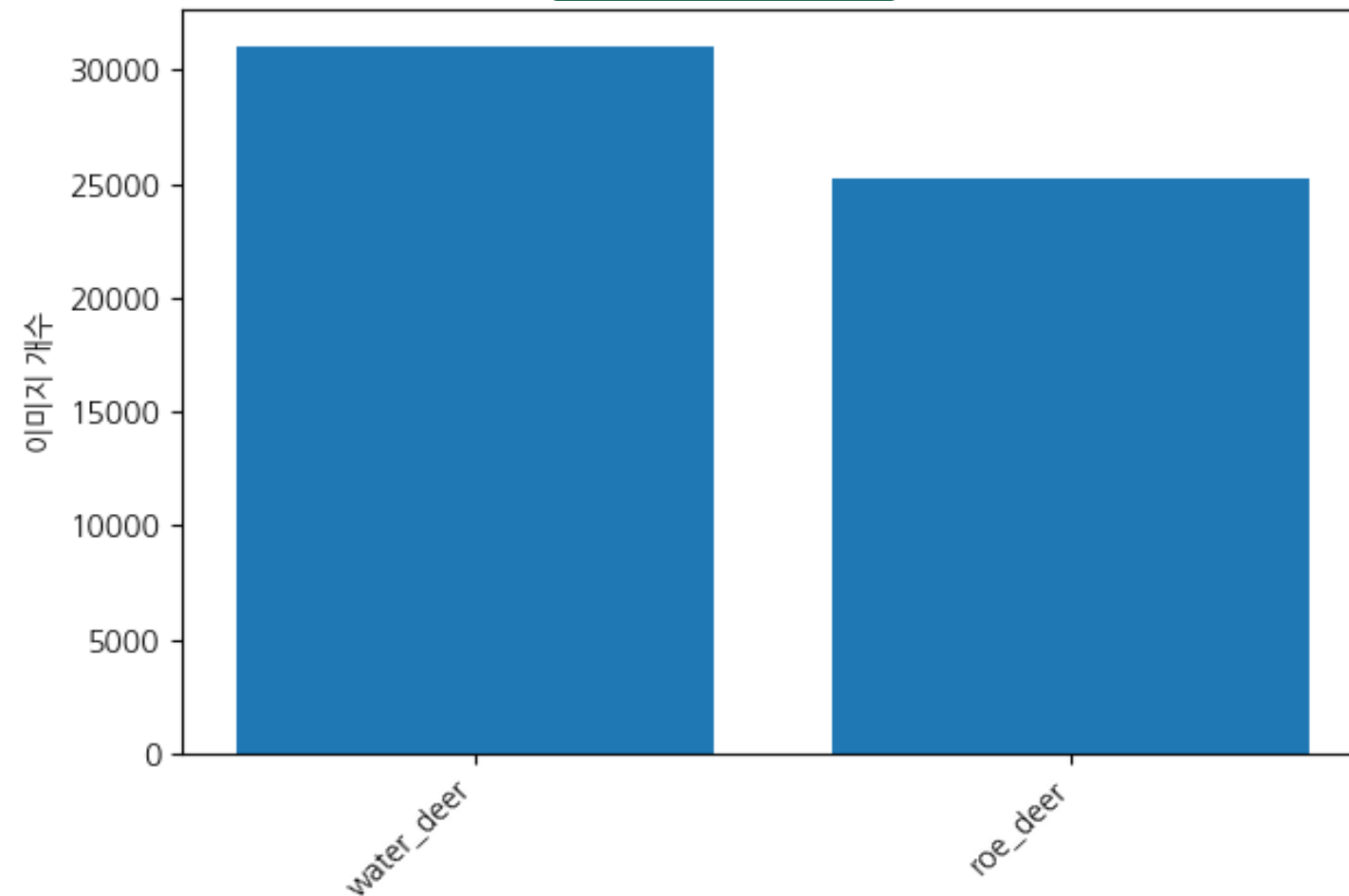
| Behavior | Description | Note |
|----------------|----------------------------|----------------------------|
| Bounce | 울타리에 접근 후 곧바로 멀어짐 | 촬영 카메라: 3DW, 3DE, 23A, 23B |
| Patrol | 울타리를 따라 이동 후 멀어짐 | |
| Back-and-forth | 울타리를 따라 왕복(방향 전환 포함) 후 멀어짐 | |
| Incomplete | 행동 완료 전 영상 종료로 판단 불가 | |

Point

탐색, 탈출 시도가 발생한 시점을 추가 기록

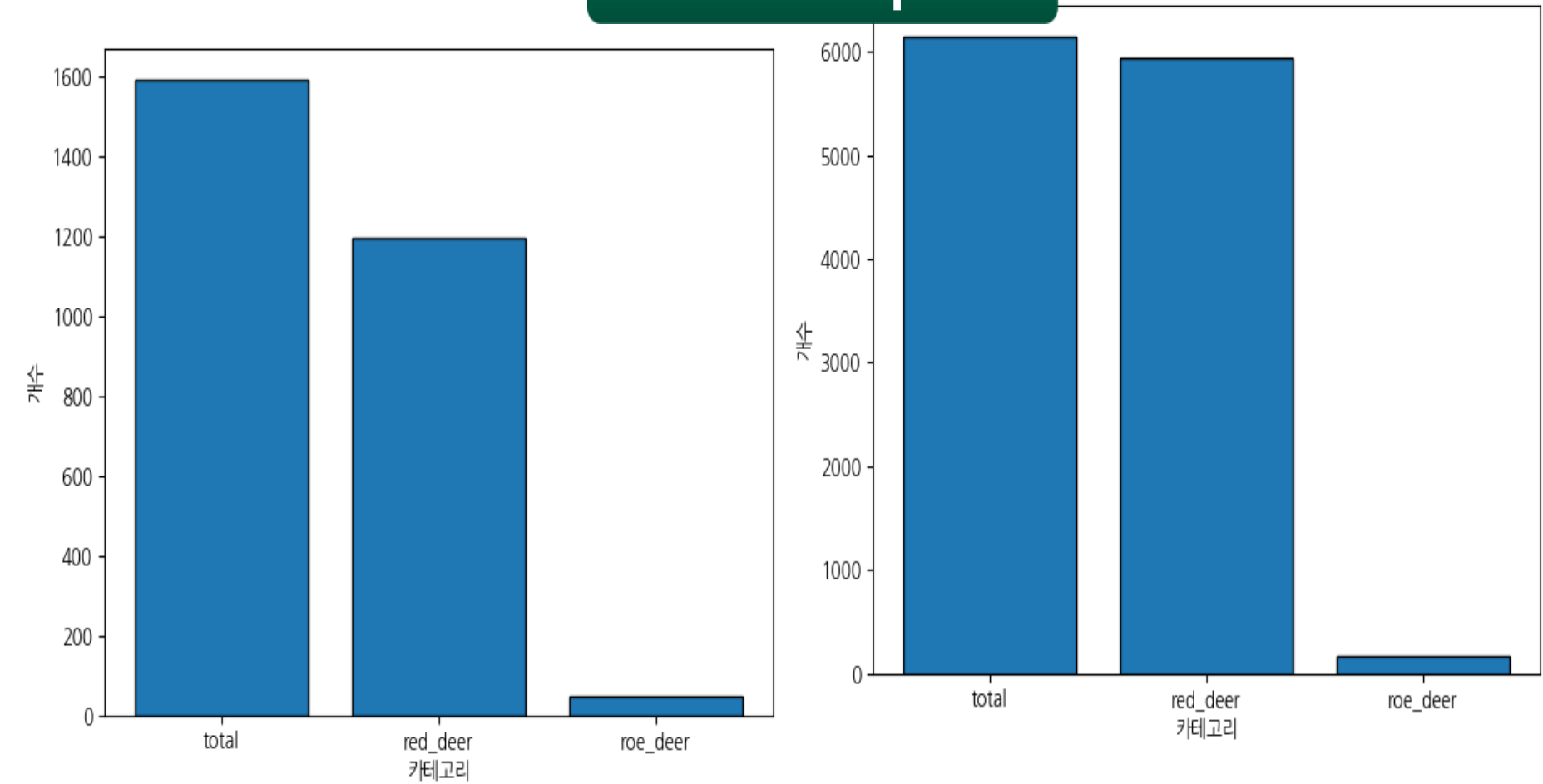
| Behavior | Description | Note |
|------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Explore | 응시·냄새 맡기 등 탐색 행동 시작 시점 기록 | 예: 냄새 맡기 시작(point), 응시(point) 등 |
| Push | 울타리를 밀어냄 | 망이 흔들리기만 하는 경우 제외 |
| Squeeze | 울타리 망 또는 틈으로 신체 일부 삽입 | |
| Attempt to crawl under | 울타리 하단부로 신체 삽입 | |
| Attempt to jump over | 점프 또는 뒷다리에 체중 실음으로 넘기 시도 | |
| Dig | 발로 땅을 파헤침 | |

AI HUB



- Train 총 이미지 수 : 56329
- Val 총 이미지 수 : 7046
- 고라니 : 34978
- 노루 : 28397

Mammlps

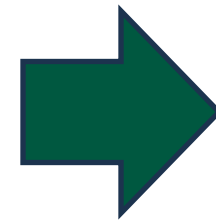
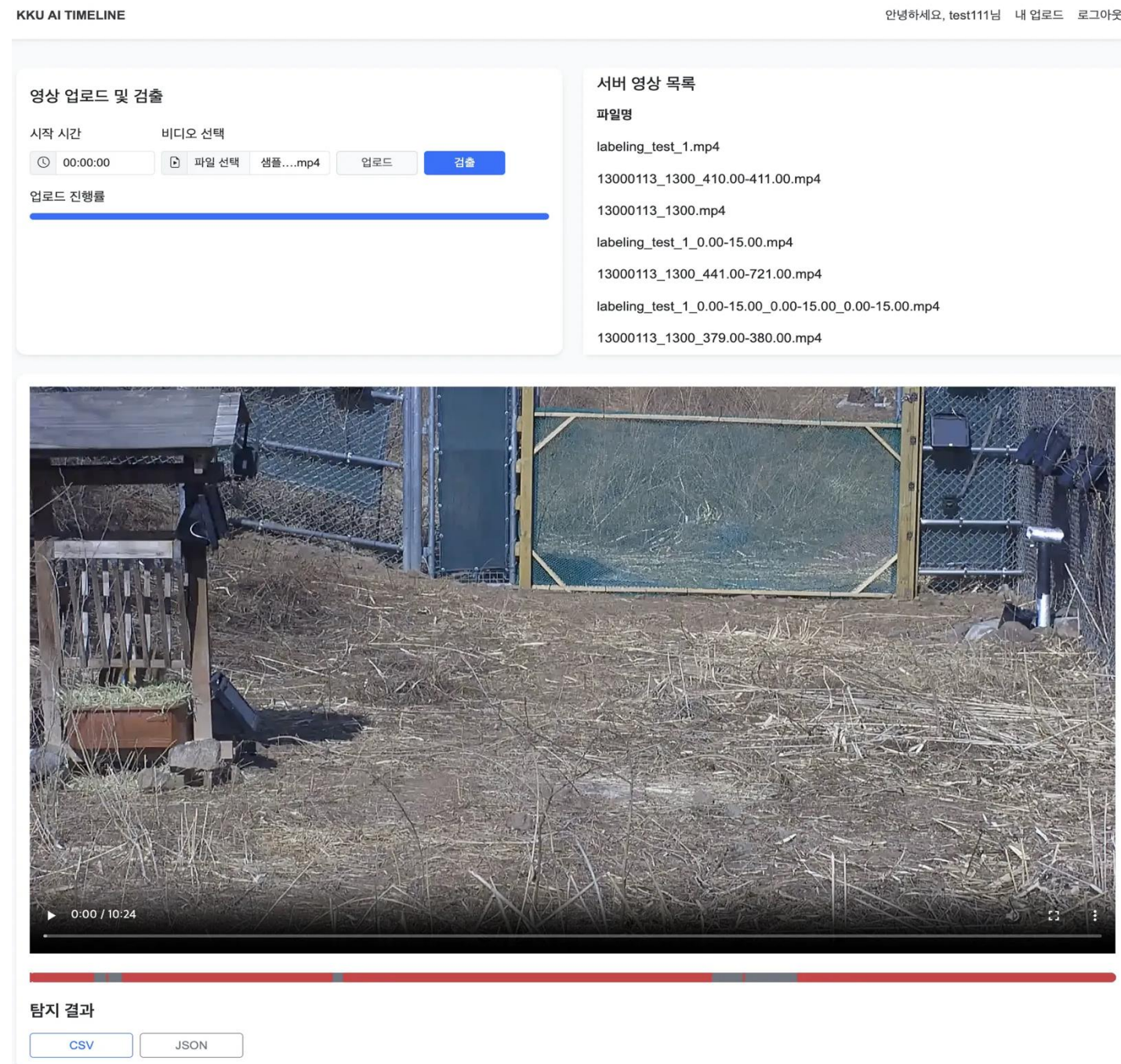


- Banchmark_1, Bachmark_2
- 총 데이터 개수 : 7726
- 말사슴 : 7131
- 노루 : 216

02 데이터 가공 및 활용 방안

Data processing and resolution

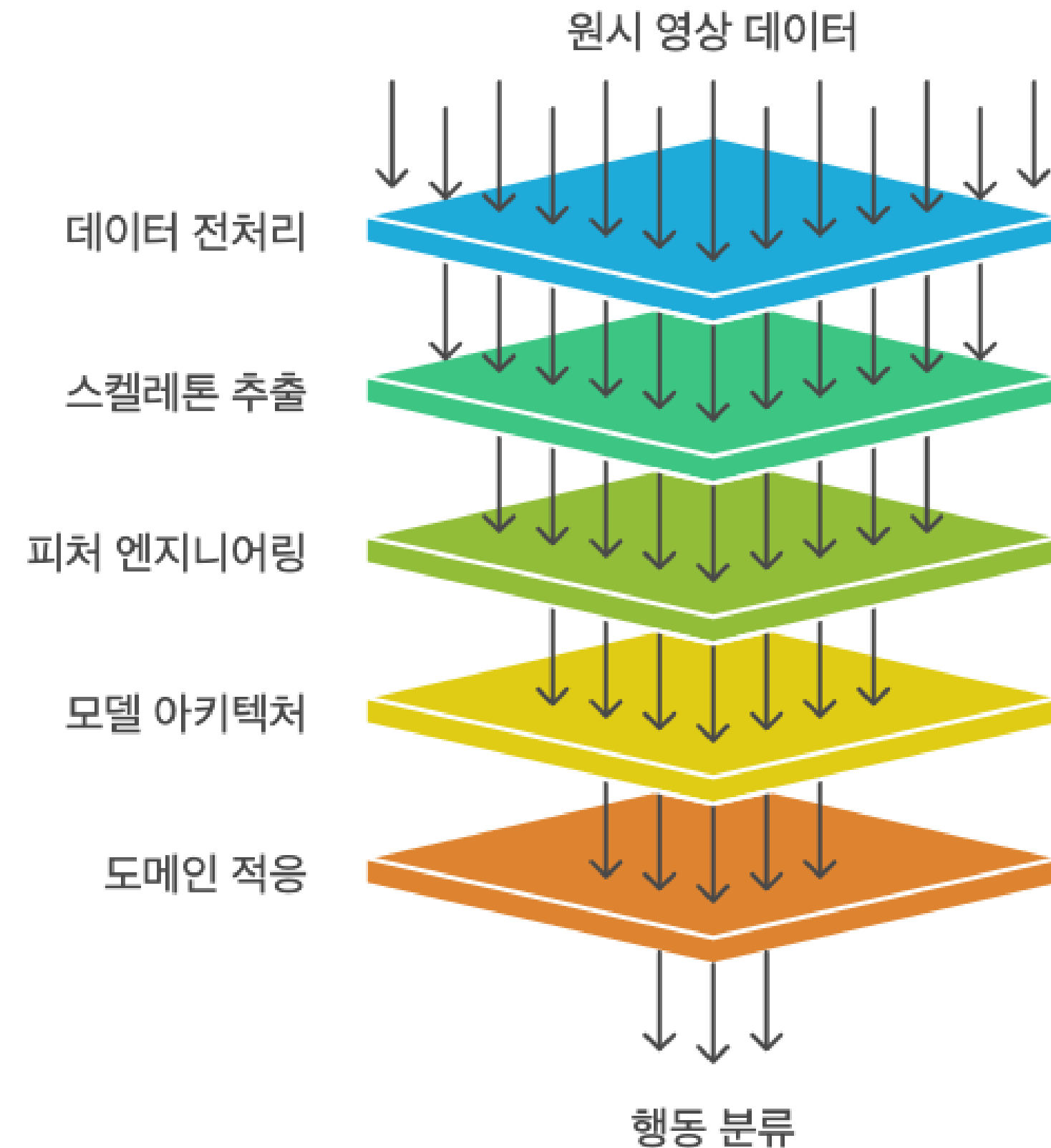
고라니 검출/클립



- 추출된 고라니 클립 영상에서 FFmpeg를 이용, 초당 5 프레임을 추출, JPEG 이미지로 변환하고, 리사이징, 정규화 등 이미지 전처리 수행
- 다중 카메라 영상의 시간 정보를 분석하고 AI 또는 스크립트를 활용하여 시간 오차를 보정함으로써, 여러 각도의 데이터를 통합 분석할 수 있는 기반 마련
- DeepLabCut과 같은 포즈 추정 도구를 이용하여 고라니 영상에서 정밀한 스켈레톤 정보를 추출할 계획
- 자체 지도 학습 기법을 도입하여 대규모의 라벨링되지 않은 영상 데이터로부터도 효과적인 특징을 학습하고, 인간의 개입을 최소화하여 데이터 편향을 줄일 계획

04 고라니 행동 분석 모델 설계

Design of a Gorani Behavior Analysis Model



Pipeline

고라니 행동 분석 파이프라인

1. 원시 영상 데이터의 고라니 검출(YOLOv11)을 통해 동물이 포함된 클립을 우선 추출하고, 이를 분석 가능한 형태로 프레임화 및 표준화를 수행
2. 각 프레임에서 고라니의 2D 관절점(스켈레톤)을 추출하고 정제
3. 정규화된 스켈레톤 데이터로부터 행동 분류에 최적화된 특징(상대 거리, 각도, 속도 등)을 추출
4. 시공간 그래프 합성곱 기반의 하이브리드 모델을 통해 추출된 특징 시퀀스를 학습
5. 다양한 데이터셋의 분포 차이를 보정하며 모델의 성능을 향상
6. 고라니의 행동을 정밀하게 분류하고 예측

결론 및 기대효과 Conclusion and expected effects

1 AI 기반 고라니 영상 분석 효율 극대화

1

- AI 기반 고라니 검출(YOLOv11 구현 완료) 및 자동 필터링, 다중 카메라 싱크 보정 등을 통해 영상 분석에 소요되는 시간과 인력을 획기적으로 단축

3 생물다양성 보전 위한 핵심 정보 제공

3

- 비디오 분석 기술 고도화로 생태계 모니터링 및 보전 전략 수립에 필요한 핵심 정보 제공하며, 생물다양성 보전에 기여

2 스켈레톤 모델 기반 행동 정밀 분류

2

- 스켈레톤 기반 행동 분류 모델을 통해 고라니의 다양한 행동 패턴을 정확하게 분류하고 정량적인 데이터를 제공

4 행동 분석 통한 실질적 문제 해결 기여

4

- 행동 패턴 분석을 기반으로 농작물 피해 저감, 로드킬 예방 등 실질적인 문제 해결 방안 마련에 기여

