

포트폴리오

수행 프로젝트

다중센서 융합 기반 유치장
특화 지능형 CCTV 시스템

사업명	치안현장 맞춤형 연구개발 사업(폴리스랩 2.0)	
중앙행정기관명	과학기술정보통신부 경찰청	
활용 기술	항목	
Framework	Pytorch, MMAction2	
Methodology	Object Detection, Human Pose Estimation, Action Recognition	
담당	기여도	
시나리오 설계		50
데이터 수집/분석		80
모델링/학습		80
보고서 작성		50

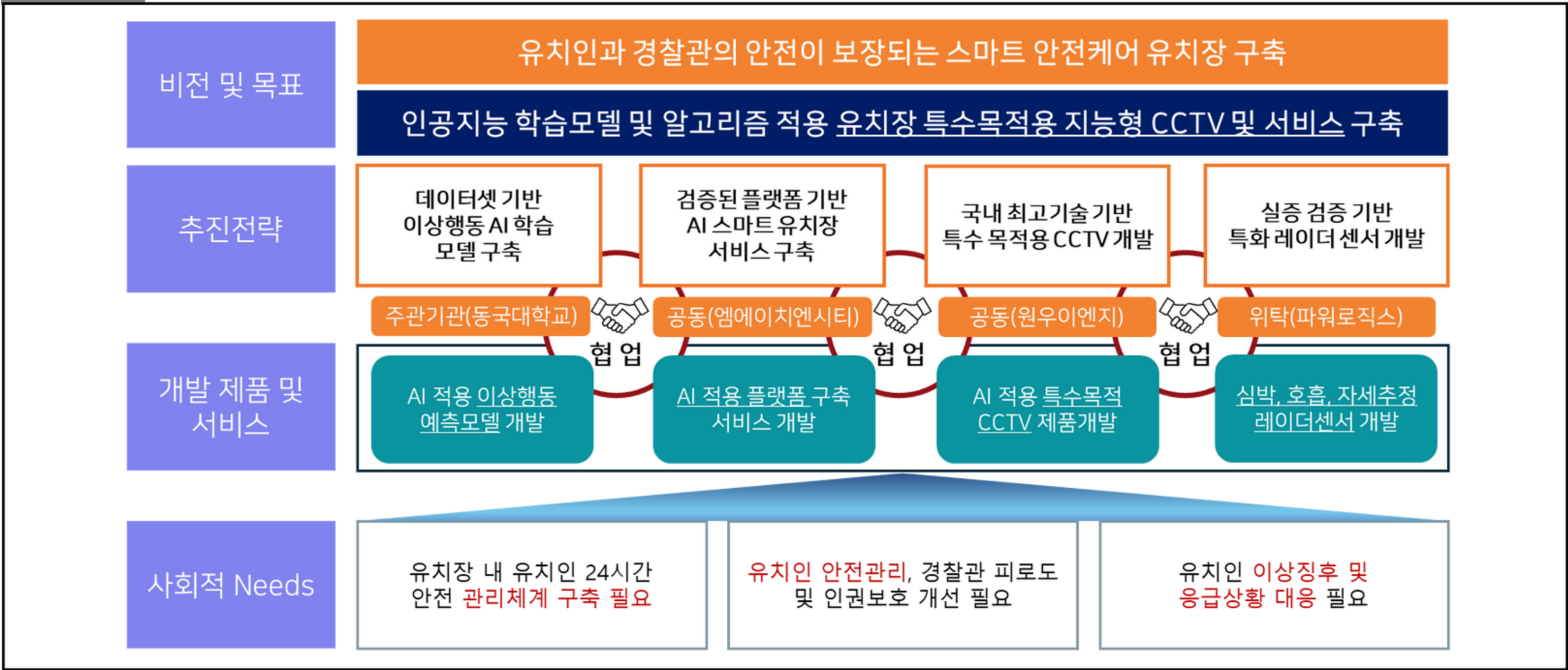
1. 문제 정의

- 경찰서 유치장에 특화된 낙상 탐지 시스템은 주야 24시간 순찰 중인 경찰관들이 활용할 수 있는 이상행동 탐지 모니터링 웹 플랫폼의 핵심 기능입니다. 기존 시스템은 넘어짐(Fall Down), 눕기(Lying Down), 앉기(Sitting), 걷기(Walking), 서기(Standing) 등 유사한 동작 간의 오분류 문제와 제한된 학습 데이터셋으로 인해 정확도와 신뢰성에서 한계를 보였습니다. 이에 따라 경찰관들이 신속하게 대응할 수 있도록, 보다 안정적이고 정확한 낙상 탐지가 절실히 요구되었습니다.

2. 연구 가설

- 본 연구는 언리얼 엔진 4 기반 합성 데이터 생성이 실제로 수집된 경찰서 유치장 데이터와 함께 사용될 경우, ST-GCN 모델의 학습 성능을 향상시킬 것이라는 가설을 세웠습니다. 특히, 언리얼 엔진의 물리 엔진이 실제 세계의 물리 작용을 정밀하게 모사함으로써, 낙상과 유사한 동작 간의 오분류 문제를 효과적으로 개선하고 전체적인 탐지 정확도를 높일 수 있다고 판단하였습니다.

연구목표



포트폴리오

수행 프로젝트

다중센서 융합 기반 유치장 특화 지능형 CCTV 시스템

사업명

치안현장 맞춤형 연구개발 사업(폴리스랩 2.0)

중앙행정기관명

과학기술정보통신부 경찰청

활용 기술 항목

Framework Pytorch, MMAction2
Methodology Object Detection,
Human Pose Estimation,
Action Recognition

담당 기여도

시나리오 설계 50

데이터 수집/분석 80

모델링/학습 80

보고서 작성 50

3. 트레이드 오프

- 자원과 비용의 한계로 인해 최고 성능의 Vision Transformer 아키텍처 대신, 스켈레톤 기반 행동 인식을 위한 CNN 기반 시공간 그래프 합성곱 네트워크(ST-GCN)를 채택하였습니다. 이 선택은 제한된 자원 내에서 효율적으로 모델을 구현하고 낙상 탐지의 1차 목표를 달성하는 데 결정적 역할을 하였습니다. 또한, 연구 참여자들과의 활발한 커뮤니케이션을 통해 프로젝트 초기 설정 시 발생한 복잡성과 시간 지연 문제를 효과적으로 해결하여 전체 시스템의 최적화를 이끌어낼 수 있었습니다.

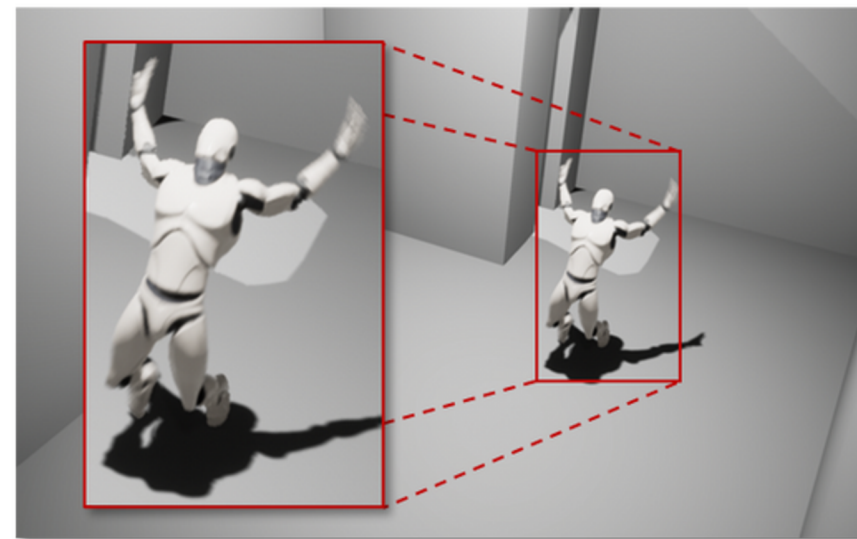
4. 결과 및 성과

- 연구 결과, ST-GCN 모델 적용을 통해 낙상 탐지의 1차 목표를 달성하고 Top-1 정확도를 83%까지 향상시키는 성과를 이루었습니다. 또한, 합성 데이터 생성 자동화로 학습 데이터 생성 시간을 기존 대비 2배 단축하여 시간과 비용 측면에서 큰 효율성을 확보하였으며, 이러한 혁신적 연구 성과는 국제학술대회 2건 논문 발표와 특허 등록 1건으로 학술 및 기술적 인정을 받았습니다.

연구성과

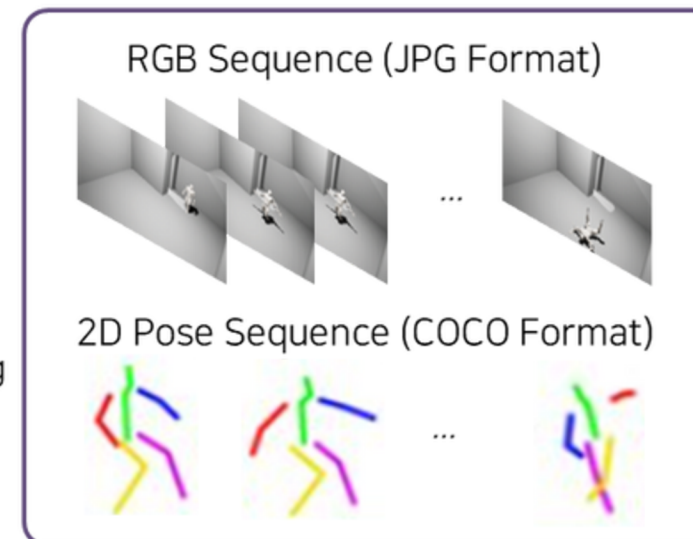
Synthetic Data Generation Concept

① Unreal Engine 4 Rendering (with Mixamo)



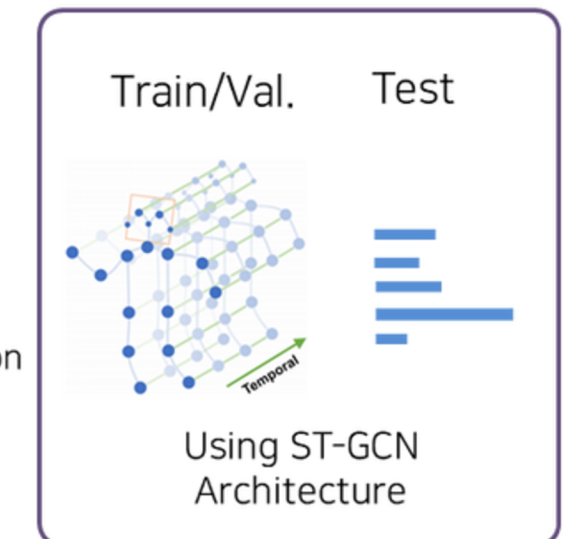
Generating

② Synthetic Data Generation



Augmentation

③ Action Recognition



포트폴리오

수행 프로젝트

낚시 입문자를 위한 금어기 판별 AI 웹 서비스 개발

지원기관명

멋쟁이사자처럼

활용 기술 항목

Deep Learning Pytorch, YOLOv11

Data Preprocessing Pandas, Roboflow

Web Development Vue.js, Node.js, Flask

Methodology Object Detection

담당 기여도

데이터 수집/분석 80

모델링/학습 80

웹 디자인/개발 80

보고서 작성 50

1. 문제 정의

- 본 프로젝트는 낚시 입문자들이 자신이 촬영한 물고기 사진을 통해 손쉽게 어종을 판별하고, 접근하기 어려웠던 금어기 및 서식지에 대한 정보를 실시간으로 파악할 수 없는 문제를 해결하기 위해 기획되었습니다. 복잡한 이미지 환경에서도 높은 판별 정확도를 요구하는 상황에서, 낚시 초보자들이 보다 정확하고 신속한 정보를 바탕으로 낚시에 접근할 수 있도록 돕는 것이 주요 목표입니다.

2. 연구 가설

- 최신 인공지능 모델인 YOLOv11을 활용함으로써, 복잡한 수중 및 자연 환경 속에서 17개 어종을 높은 정확도로 판별할 수 있으며, YOLO 사전 학습된 경량화 모델 파인튜닝을 통해 비교적 소규모의 학습 데이터로도 효과적인 모델 성능을 달성할 수 있다는 것입니다. 또한, 이러한 모델의 탁월한 성능을 기반으로 실시간 API를 구축함으로써 사용자 경험을 극대화할 수 있다는 점을 검증하고자 하였습니다.

개요도



포트폴리오

수행 프로젝트

낚시 입문자를 위한 금어기
판별 AI 웹 서비스 개발

지원기관명	
멋쟁이사자처럼	
활용 기술	항목
Deep Learning	Pytorch, YOLOv11
Data Preprocessing	Pandas, Roboflow
Web Development	Vue.js, Node.js, Flask
Methodology	Object Detection
담당	기여도
데이터 수집/분석	80
모델링/학습	80
웹 디자인/개발	80
보고서 작성	50

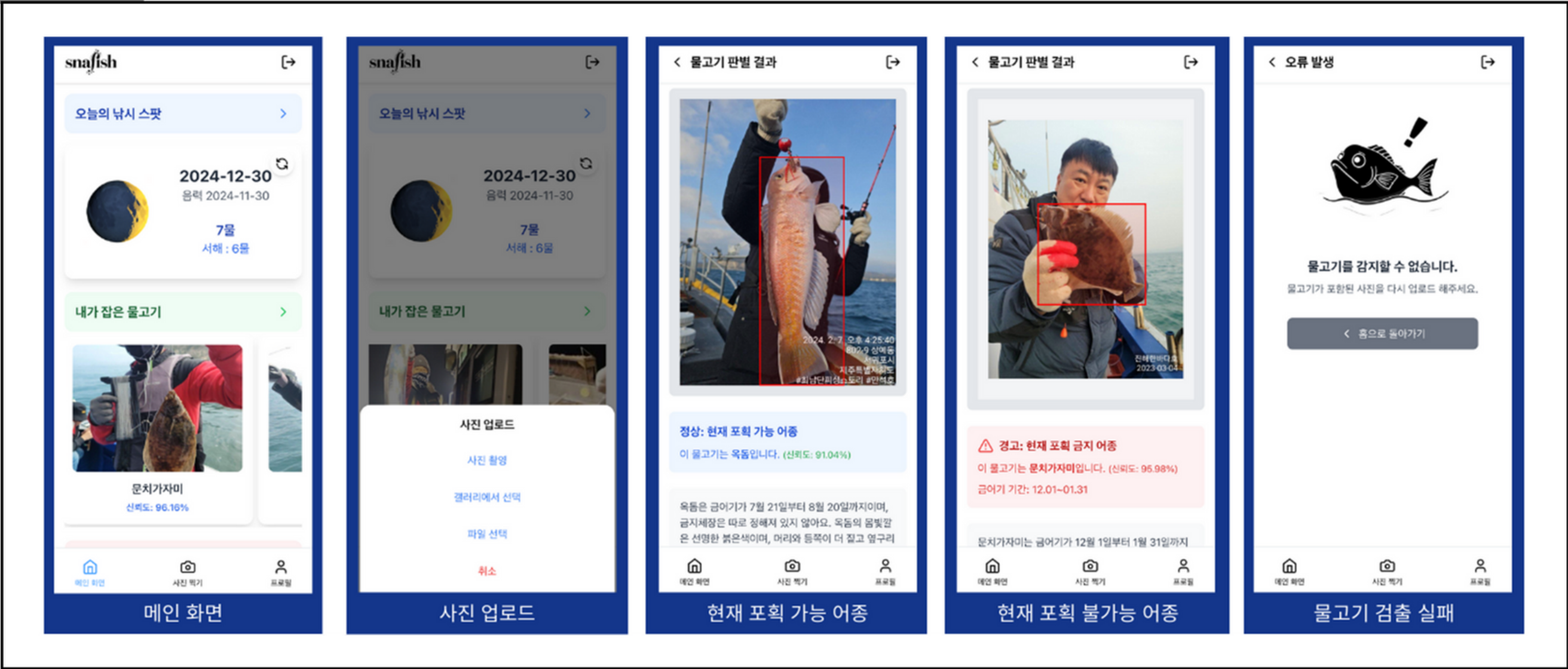
3. 트레이드 오프

- 두 가지 주요한 트레이드 오프가 존재했습니다. 첫 번째는 모델의 높은 정확도를 유지하면서도 사용자에게 빠른 응답 속도를 제공해야 한다는 점에서, 경량화 모델과 API 최적화 간의 균형을 맞추는 것이 중요한 도전 과제였습니다. 두 번째는 학습 데이터의 양과 질을 동시에 확보하는 문제로, 국립수산물학원의 데이터를 바탕으로 1,500건의 데이터를 직접 수집 및 정제하여 데이터 노이즈를 최소화함과 동시에, 추가적인 데이터 증강 기법을 도입하여 모델 학습에 필요한 다양하고 풍부한 데이터를 확보하는 노력이 필요했습니다.

4. 결과 및 성과

- 약 1,500건에 달하는 자체 수집 및 정제된 학습 데이터를 활용하여 YOLOv11 모델을 효과적으로 활용하였으며, 복잡한 이미지 환경에서도 물고기 판별 성능이 목표 성능 mAP50 97%에 달하는 놀라운 결과를 달성하였습니다. 실시간 금어기 판별 API 개발을 통해 사용자 응답 시간을 2배 단축하는 성과를 이뤘으며, 팀 리더로서 체계적인 역할 분담과 원활한 커뮤니케이션을 통해 팀원들의 강점을 최대한 발휘하도록 유도함으로써, 프로젝트 목표를 성공적으로 달성하는 데 기여하였습니다.

개발성과



포트폴리오

수행 프로젝트

안전한 S/W 제작 기술 고도화 연구

위탁과제명

안전한 S/W 제작 기술 고도화 연구

정부출연연구기관(ETRI 산하 연구소)

국가보안기술연구소

활용 기술 항목

Web Development HTML/CSS, Bootstrap, Javascript, Java, JSP

VM Server image Ubuntu 20.04.4, Apache Tomcat 9.0.64, MySQL 8.0.29, ...

VM Client image Linux Mint 19.3 Tricia, Pale Moon 32.2.0, Visual Studio Code, ...

담당 기여도

시나리오 작성 50

보안약점 개발 50

웹 디자인/개발 80

보고서 작성 80

1. 문제 정의

- 기존 단순 더미 웹사이트는 기능적인 제약과 보안 실습 환경의 미흡함으로 인해, 학습자가 실제 환경에서 직면할 수 있는 다양한 보안 위협을 효과적으로 경험하지 못하고 있었습니다. 이에 따라, 학습자의 소프트웨어 개발 보안 역량을 강화하고 실제 웹 서비스 환경에서 발생할 수 있는 보안 취약점을 보다 현실감 있게 체험할 수 있도록, 통합 실습 플랫폼을 고도화하였습니다.

2. 연구 가설

- 주요 보안약점(CWE Top 25, OWASP Top 10 등)을 중심으로 보안 이론과 실습 콘텐츠를 고도화하면, 학습자가 다양한 보안 취약점을 직접 경험하고 문제 해결 과정을 통해 실무 능력을 강화할 수 있을 것이라고 가정하였습니다. 또한, 실습 환경 내에 코드 백업 및 원상 복구 기능을 도입함으로써, 다양한 보안 상황에 대한 대응 전략을 실제로 적용해 보고, 그 결과 학습자의 전반적인 보안 기술 역량이 향상될 것으로 예상하였습니다.

개요도

안전한 S/W 제작 기술 고도화 AS-IS, TO-BE

AS-IS

- 4가지 S/W 보안약점 대상 실습
- 실습을 위한 단순한 디자인의 더미 웹 사이트
- 단순한 형태의 실습 시나리오
- 코드 백업 및 원복 기능 X

TO-BE

- 8가지 S/W 보안약점 대상 실습
- 실제 서비스 중인 웹 사이트와 유사한 디자인
- 실제 공격사례를 바탕으로 개선된 실습 시나리오
- 코드 백업 및 원복 기능 추가

포트폴리오

수행 프로젝트

안전한 S/W 제작 기술
고도화 연구

위탁과제명
안전한 S/W 제작 기술 고도화 연구

정부출연연구기관(ETRI 산하 연구소)
국가보안기술연구소

활용 기술	항목
Web Development	HTML/CSS, Bootstrap, Javascript, Java, JSP
VM Server image	Ubuntu 20.04.4, Apache Tomcat 9.0.64, MySQL 8.0.29, ...
VM Client image	Linux Mint 19.3 Tricia, Pale Moon 32.2.0, Visual Studio Code, ...

담당	기여도
시나리오 작성	50
보안약점 개발	50
웹 디자인/개발	80
보고서 작성	80

3. 트레이드 오프

- 고도화 과정에서는 보안 기능의 다양성과 복구 기능 도입뿐 아니라, 한 대의 컴퓨터에서 자원을 가상화하여 실습 강의실 환경을 구성하는 구조로 인해 시스템 복잡성과 자원 관리의 어려움이 발생하였습니다. 이에 최적의 타협점으로 경량 클린 코드 작성과 불필요한 코드 삭제를 진행하여 사용자 편의성과 시스템 안정성을 확보하였습니다.

4. 결과 및 성과

- 총 8건의 보안 이론 및 실습 문서와 보안 시나리오 기반 웹사이트 구조를 고도화를 완료하였으며, 국가공공기관 공무원을 대상으로 안전한 S/W 제작 기술 이론/실습 강의를 2회 보조하였습니다. 또한, 최종 보고서와 요약 보고서를 2건 완성하여 학습자가 실제 환경에서 보안 취약점을 효과적으로 체험하고 대응할 수 있는 기술적 역량을 강화하였습니다.

