Portfolio

AI Engineer 이서영

강화학습과 멀티모달 표현학습을 결합하여, 인간의 의도를 반영하는 AI 에이전트를 연구·개발해 왔습니다.

CONTENTS

1. 경력기술서

2. 대표 연구
   (1) 자연어 제어 및 인간 의도 반영을 위한 게임 레벨 생성 연구
   (2) 촉각 센서 기반 3D 인체 포즈 추정 및 행동 인식

3. 주요 포트폴리오
   (1) 인간-AI 제로샷 협력을 위한 커리큘럼 학습
   (2) Arcana Trigger 웹 게임 공동 기획·개발
   (3) 미술 창작을 위한 행동 인식 및 객체 탐지

이 서 영
seoyoung.john@gmail.com
Google Scholar
Personal Website
010-2526-8662

경력기술서



이 서 영

seoyoung.john@gmail.com

Google Scholar

Personal Website

010-2526-8662

EDUCATION

- 2025 GIST AI융합학과(구 AI대학원) 석사과정 졸업 (GPA 4.20 / 4.5)
    - 인지 및 지능 연구실 (지도교수: 김경중)
- 2023 동국대학교 컴퓨터공학과 졸업 (GPA 3.96 / 4.5)

CAREER

- 2025.09 ~ 2026.01 GIST Cognition and Intelligence Lab 석사후연구원
- 2023.09 ~ 2025.08 GIST Cognition and Intelligence Lab 석사연구원
- 2020.12 ~ 2023.03 동국대학교 AI-Lab 학부연구생

Papers

- Human-Aligned Procedural Level Generation Reinforcement Learning via Text-Level-Sketch Shared Representation
  IEEE Transactions on Games, Early Access, 2026
- IPCGRL: Language-Instructed Reinforcement Learning for Procedural Level Generation
  IEEE Conference on Games, 2025
- Multi-Objective Instruction-Aware Representation Learning in Procedural Content Generation Reinforcement Learning
  IEEE Conference on Games, 2026 (Accepted; Best Paper Award Nominee)
- Automatic Curriculum Design for Zero-Shot Human-AI Coordination
  IEEE Access, 2025
- Smart Insole: Predicting 3D human pose from foot pressure
  NeurIPS Workshop on Touch Processing, 2024
- Shared Representation for 3D Pose Estimation, Action Classification, and Progress Prediction from Tactile Signals
  arXiv preprint, 2026

LICENSE

- 정보처리산업기사 (2020.08 취득)

SELECTED HONORS

- 2024 한국연구재단 석사과정생연구장려금 선정
- 2022 동국대학교 컴퓨터공학과 인재육성장학(우수)

SKILL

- Programming Language : Python, C++
- Framework : PyTorch, JAX, Flax
- Engine : Unity
- Etc: Git, Docker

대표 연구 1

In-Chang Baek*, Seo-Young Lee*, Sung-Hyun Kim, Geum-Hwan Hwang, Kyung-Joong Kim.
Human-Aligned Procedural Level Generation Reinforcement Learning via Text-Level-Sketch Shared Representation. *IEEE Transactions on Games, Early Access, 2026.*

Keywords

- Contrastive Learning
- PCGRL
- Multi-modal Representation

Motivation

Issues

Method

- Input : Text Instruction, Sketch
- Output : Human-like 2D Game Level

Results & Contribution

Skills

Python, PyTorch, JAX, Flax, Slurm

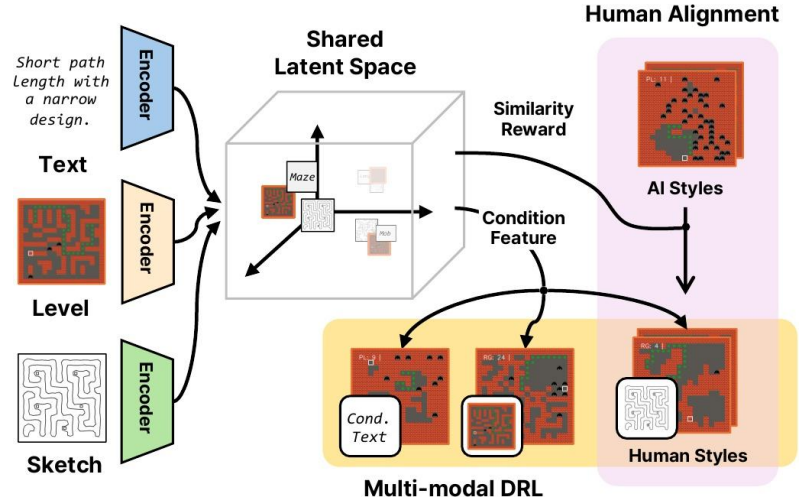
텍스트·레벨·스케치의 멀티모달 공유 임베딩을 통해, 자연어 제어와 인간다운 스타일을 동시에 달성하는 게임 레벨 생성 프레임워크

- 게임 레벨을 자동 생성하는 AI(PCGRL)는 "방 3개, 몬스터 5마리"같은 수치 조건은 잘 맞추지만, 사람 디자이너가 만드는 것 같은 자연스러운 구조와 배치를 만들지 못함
- 사람과 AI가 함께 콘텐츠를 만드는(Co-creativity) 환경에서는, AI가 사람의 의도를 이해하고 이를 결과물에 반영할 수 있어야 함

- 텍스트 명령만으로는 원하는 디자인 스타일을 충분히 전달하기 어려움 → 스케치 같은 시각적 입력 수단이 필요
- 기존 방법은 조건 달성에만 최적화되어, 결과물이 기계적이고 인간의 디자인 감각과 동떨어짐 → 학습 과정에서 인간다움을 반영하는 메커니즘 필요

- 텍스트·게임 레벨·스케치 3가지 입력을 shared representation space에 정렬하여, 서로 다른 형태의 입력을 AI가 이해할 수 있도록 학습
- 학습된 공유 표현 공간에서 동일한 인간 reference에 대한 레벨 편집 전후 cosine similarity 변화를 auxiliary reward로 사용하여 RL policy 학습
- 조건 달성과 인간 유사도 간의 균형을 가중치로 조절 가능한 구조 설계

- 정량 평가: 기존 방법 대비 human-likeness 메트릭 향상 (TPKL-Div, ViT-Sim 기준)
- 정성 평가: 26명 대상 user study에서 CPCGRL·IPCGRL 대비 인간다움, IPCGRL 대비 텍스트 반영도가 유의하게 높음
- 멀티모달 제어: 텍스트 조건으로 학습한 policy가 추가 정책 학습 없이 레벨·스케치 입력에도 zero-shot 대응
- HL-PCGRL 졸업논문에서 확장한 연구 / 공동 1저자 / NRF 석사과정생연구장려금(PI) 성과물



[Overview of VIPCGRL]

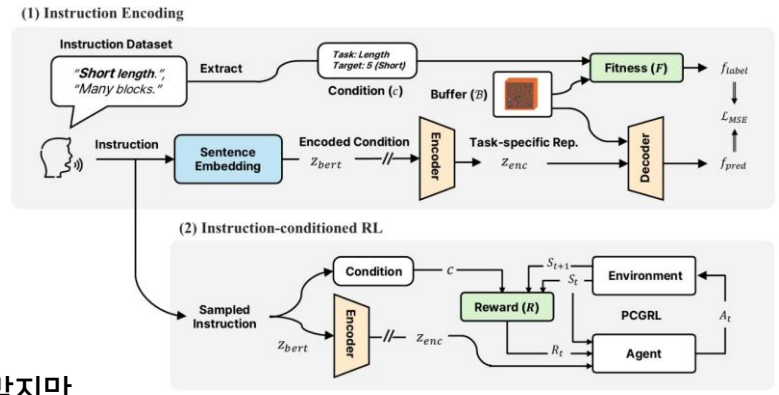
대표 연구 1 - 선행연구

NRF 석사과정생연구장려금지원사업 (PI) | 과제명: Instruction Agent Research based on Natural Language-Reward Function Embedding
본인이 제안서를 작성하여 PI로 선정 (₩12,000,000, 2024.07–2025.06). 제안한 임베딩 구조를 로봇 제어 도메인(MuJoCo)에서 사전 검증한 뒤, PCGRL 분야에 적용.

IPCGRL → HL-PCGRL → VIPCGRL : 자연어 제어에서 멀티모달 인간 의도 반영까지의 연구 발전 과정

1 **IPCGRL**
IEEE Conference on Games, 2025

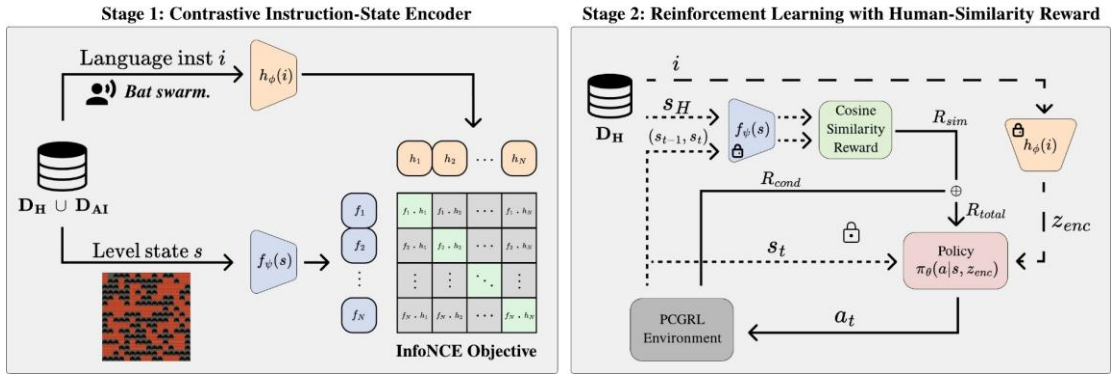
- 기존에는 숫자로만 조건을 지정하던 레벨 생성 AI에 자연어 명령("길고 좁은 미로")을 이해하는 능력을 부여
- BERT 기반 task-specific encoder로 domain-specific latent space 학습, 이를 RL policy의 조건부 입력으로 활용
- NRF 과제에서 제안한 "자연어를 보상 함수에 연결하는 임베딩 구조"를 PCGRL 도메인에 적용. 해당 구조는 로봇 제어 도메인에서 사전 검증을 마친 뒤 전달했으며, 해당 연구에 방법 전달·자문, VAE/KL 대안 실험 및 논문 집필로 기여



[IPCGRL의 학습 구조도]

2 **HL-PCGRL**
GIST 석사 학위논문, 2025

- 조건 만족에만 최적화되던 PCGRL에 "인간 디자이너의 스타일"을 도입 — IPCGRL이 남긴 "조건은 맞지만 인간답지 않다"는 한계를 후속 연구(VIPCGRL)로 이어지는 핵심 목표로 설정
- Contrastive instruction-state encoder를 설계, 자연어 명령과 맵 상태를 단일 임베딩 공간에 정렬하고 동일한 인간 reference에 대한 편집 전후 맵 상태의 유사도 변화를 human-similarity reward로 활용하여 RL policy가 인간 스타일에 수렴하도록 유도
- ViT 기반 human-likeness 평가 메트릭(ViT-Sim)을 제안하고, 조건 달성과 인간 유사도 간 trade-off를 실험적으로 분석



[HL-PCGRL의 학습 구조도]

3 **VIPCGRL(대표연구1)**
IEEE ToG, Early Access, 2026

- HL-PCGRL에서 스케치 모달리티 확장, 평가 지표 추가(TPKL-Div, Hamming), 26명 대상 user study 수행
- 연구 라인의 최종 결과물로서, 자연어 제어 + 멀티모달 입력 + 인간 의도 반영을 모두 달성

대표 연구 2

Isaac Han, Seo-Young Lee, Sang-Yeon Park, Ecehan Akan, Yiyue Luo, Joseph DelPreto, Kyung-Joong Kim
Shared Representation for 3D Pose Estimation, Action Classification, and Progress Prediction from Tactile Signals. *arXiv preprint, 2026.*

Isaac Han, Seo-Young Lee, Sang-Yeon Park, Ecehan Akan, Yiyue Luo, Kyung-Joong Kim
Smart Insole: Predicting 3D human pose from foot pressure. *NeurIPS Workshop on Touch Processing, 2024*

Keywords

- Tactile Sensing
- Multi-task Learning
- Shared Representation

Motivation

Issues

Method

- Input : 인솔 촉각 신호
- Output
  - 3D Pose
  - Action Class
  - Action Progress

Results & Contribution

Skills

Python, PyTorch,
Multi-camera Calibration,
3D Keypoint Extraction

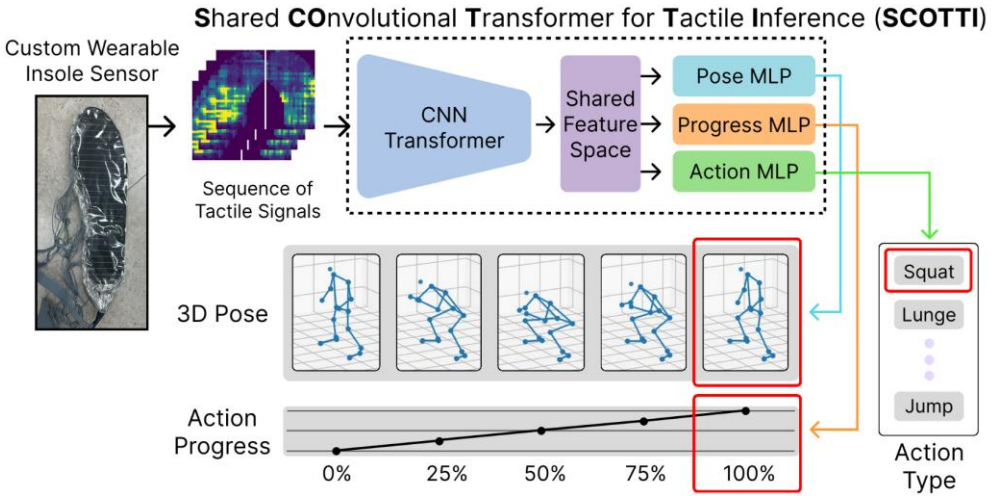
촉각 신호의 shared representation 학습을 통해 3D 포즈 추정·행동 분류·동작 진행도 예측을 동시에 수행하는 멀티태스크 프레임워크

- 카메라 기반 포즈 추정은 occlusion과 프라이버시 문제가 존재하며, 전용 공간·인프라가 필요
- 기존 촉각 기반 연구는 포즈 추정, 행동 분류 등 각 태스크를 개별적으로 처리 → 태스크 간 상호 보완 효과를 활용하지 못함

- 카펫형 센서는 설치 면적에 제약되어 실제 환경 적용이 어려움 → 공간 제약 없는 웨어러블 인솔 센서 필요
- 발 압력 이미지라는 제한된 신체 정보로 전신 3D 포즈·행동 의미를 동시 추론해야 하는 고난도 문제

- 고해상도(500+ 채널/발) 무선 인솔로 15명·8종 활동·7시간 분량의 촉각-시각 동기화 데이터셋 구축
- CNN-Transformer 기반 shared representation을 학습하여, Pose/Action/Progress 3개 태스크를 단일 모델로 동시 수행 (SCOTTI)
- 멀티태스크 학습으로 태스크 간 상호 보완 효과를 확인 (단일 태스크 대비 MPJPE 4.98mm 감소, 행동 분류 정확도 2.67%p 향상)

- 논문의 비교 실험에서 3개 태스크(3D 포즈 추정·행동 분류·진행도 예측) 모두 비교 방법 대비 최고 성능 달성
- 촉각 신호 기반 동작 진행도 예측을 제안(논문에서 최초 시도로 보고)
- 선행 연구(Smart Insole, NeurIPS WS 2024)의 단일 태스크를 멀티태스크 shared representation으로 확장
- 기여점: CNN-Transformer encoder 구조 제안 및 구현, 데이터 수집 환경 및 동기화 파이프라인 구축, Multi-view triangulation 기반 3D 키포인트 추출
- GIST-MIT 국제협력연구 과제 성과물



[Overview of SCOTTI]

주요 포트폴리오

Won-Sang You, Tae-Gwan Ha, Seo-Young Lee, Kyung-Joong Kim.
Automatic Curriculum Design for Zero-Shot Human-AI Coordination. *IEEE Access, 2025*

(1) 인간-AI 제로샷 협력을 위한 커리큘럼 학습

프로젝트 기간 및 인원	2023.09 ~ 2024.02, 3명
설명	Overcooked 환경에서의 인간-AI 제로샷 협력을 위한 커리큘럼 학습 프레임워크 연구
담당 역할	Human proxy 에이전트 포팅, Cross-play 평가 파이프라인 구현 및 시각화, 인간 대상 실험 수행, 커리큘럼 난이도 분포 분석

Keywords

- Zero-Shot Human-AI Coordination
- Unsupervised Environment Design (UED)
- Automatic Curriculum Learning

Motivation

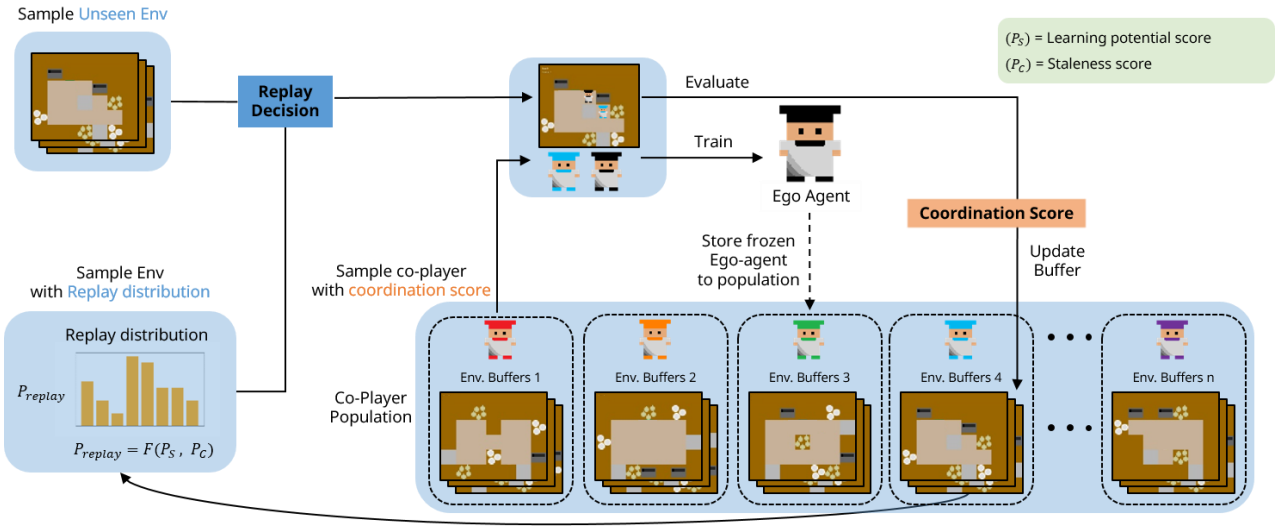
- 기존 zero-shot human-AI coordination 연구는 고정된 환경에서의 협력만 다루며, 새로운 환경에 대한 일반화를 고려하지 않음
- 실제 응용에서는 예측 불가능한 환경 변화와 다양한 파트너에 동시에 대응할 수 있는 에이전트가 필요

Issues

- 경쟁적 시나리오를 위한 multi-agent UED를 협력적 human-AI 세팅에 직접 적용할 수 없음
- Regret 기반 utility function이 협력 태스크의 특성과 부합하지 않는 문제

Method

- Multi-agent UED를 zero-shot human-AI coordination으로 확장
- Return 기반 utility function과 co-player sampling 전략으로 다양한 환경·파트너 조합에 강건한 ego-agent 학습



[Overview of Proposed Method]

Results & Contribution

- Overcooked 평가용 레벨에서 기존 방법 대비 human-AI 협력 성능 향상
- 환경 변화에 강건한 coordination 능력 → 게임 업데이트·맵 변경에도 재학습 없이 대응 가능한 학습 프레임워크 제시
- IEEE Access 2025 게재 (3저자)

주요 포트폴리오

(2) Arcana Trigger 공동 게임 기획·개발

프로젝트 및 인원	NHN Game × AI Hackathon 2026, 2인 공동 기획·개발, 2주간 진행
설명	턴제 카드 전투와 실시간 탄막 액션을 전환하는 Unity 게임 개발
담당 역할	카드 게임 기획, 카드 모드·층별 레벨 PCG·관련 통합 구현, Codex 개발 보조 활용
팀 결과	Unity WebGL 배포·NHN 해커톤 제출 GitHub Link

Motivation

- 턴제 카드 게임과 탄막 액션 게임을 하나의 전투 흐름으로 연결하는 게임 공동 기획 및 개발

Design

- 턴제 카드 전투와 탄막 액션을 모드 전환을 통해 하나의 전투 흐름으로 이어지도록 기획 및 구현
- 모드 전환 시 체력·방어도·상태 이상을 공유하고, 적의 행동 패턴이 각 모드의 규칙에 맞게 이어지도록 설계

Method

- 카드 효과 처리, 에너지 소비, 손패·버림 더미 갱신을 연결하는 카드 실행 흐름 구현
- 공유 전투 상태를 바탕으로 카드 모드의 진입·종료와 전투 결과 처리를 연동
- 매 층마다 전체 레벨을 랜덤하게 생성하는 PCG 구현
- Codex를 구현·오류 분석에 활용하고, 변경 코드와 실제 플레이를 검토해 반영

Results & Contribution

- 개인 역할: 카드 게임 기획, 카드 모드·층별 레벨 PCG·관련 통합 구현 담당
- 탄막 액션 구현은 팀원 담당, 공유 통합에는 공동 작업 포함
- 2인 팀에서 공동 기획·개발한 게임을 Unity WebGL로 배포
- 완성한 게임을 팀 단위로 NHN에 제출



[카드 모드 화면]



[액션 모드 화면]

주요 포트폴리오

(3) 미술 창작을 위한 행동 인식 및 객체 탐지(학부 산학협력)

프로젝트 기간 및 인원	2022.12 ~ 2023.03, 4명
설명	미술작품 창작과정에 대한 작가 행동 인식(HAR) 및 작품 영역 인식(PFD) 기술 개발
담당 역할	HAR 파이프라인 제안·모델 학습·검증, 모델 변환·Android 앱 추론 연동 참여
협력 기관	삼성 C-Lab 산학 프로젝트

Motivation

- 미술 작품 창작 과정에서 작가의 행동과 작품 영역을 자동으로 인식하는 기술 수요
- 모바일 환경에서 실시간 동작하는 경량 인식 파이프라인 필요

Issues

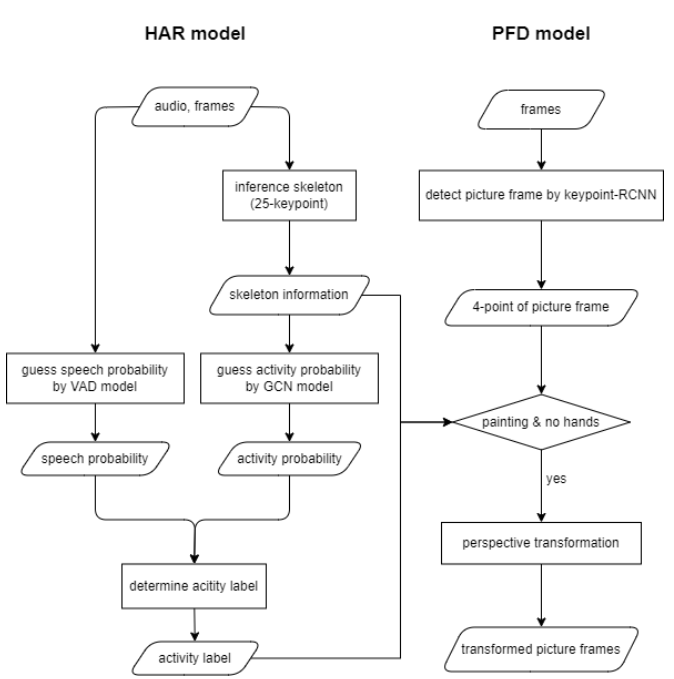
- 미술 창작 환경에 특화된 학습 데이터가 부재 → 자체 데이터셋 구축 필요
- 학습된 PyTorch 모델을 모바일 환경에서 실시간 동작하도록 경량화·변환 필요

Method

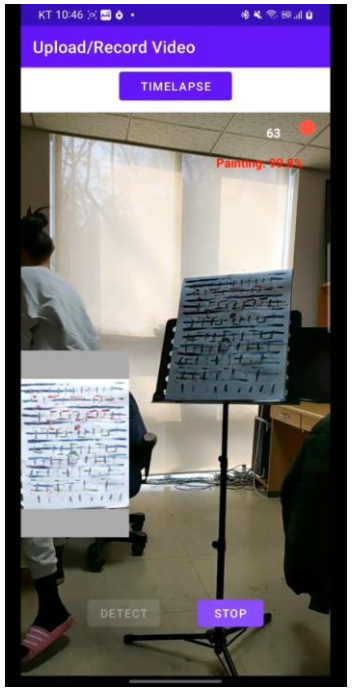
- 자체 촬영 영상 및 공개 데이터셋을 활용한 학습 데이터 구축
  - (HAR: 17,676 pair, PFD: 1,000 pair)
- GCN 기반 skeleton action recognition + VAD를 결합한 행동 분류 모델 개발
- Keypoint detection 기반 작품 영역 인식 모델 개발
- PyTorch → ONNX 변환을 통한 모바일 배포

Business Impacts

- HAR 83.24%, PFD 96.3% 정확도의 모델을 사용한 Android Demo App 및 라이브러리 개발(팀 결과)
- 미술 창작 과정의 자동 기록·분석 서비스를 위한 핵심 기술 모듈로 활용 가능
- 모바일 환경에서의 딥러닝 모델 변환 및 추론 연동 경험



[Flowchart]



[Demo App]