

Woohyuk Kang

Computer Vision & Edge AI Systems Engineer

Yongin, Korea · woohyuk@khu.ac.kr · +82 10-5462-6113 · [github.com/lavaskiller](#)

ABOUT

Edge 디바이스(Jetson, Raspberry Pi)에서 수집된 데이터를 FastAPI → PostgreSQL → MiniIO로 연결하는 AIoT 파이프라인을 설계·구축해온 Edge-to-Cloud AI Systems Engineer입니다. 캠퍼스 환경에서 디바이스 3대를 2주간 운영하며 이미지 약 3만 장을 수집·관리하는 시스템을 실제 배포했습니다.

- 디바이스 수 증가 시 통신·저장 비용을 고려해 HTTP → 저 FPS 스트리밍 → 배치 업로드로 진화시키며 운영한 경험
- Terraform + Cloudflare Tunnel + Docker Compose 로 Zero Trust 멀티서비스 인프라를 IaC 로 구축한 경험
- 서비스 환경에 맞춘 분류 모델 고도화 및 데이터셋 편향 진단·완화 연구 경험 (캡스톤)

목표 포지션: Edge AI/CV 회사에서 수집→추론→메타 저장→운영 파이프라인을 스케일링하는 역할을 원합니다.

EXPERIENCE

AI Systems Engineer · HTPeo · Pre-startup · [www.htpeo.com](#)

Daejeon · Jun 2024 – Dec 2025

시스템 아키텍처

- Edge 디바이스(Jetson Orin/Raspberry Pi)에서 이미지 수집 → FastAPI 서버로 업로드/관리 → PostgreSQL·MiniIO 스토리지로 저장되는 파이프라인을 설계·구축
- Python 기반 ML·영상 처리 스택과의 통합 및 빠른 반복 개발을 위해 FastAPI 를 선택하고, 다수 디바이스 요청을 고려해 업로드·배치 처리 API 를 확장
- FastAPI 로 이미지·갤러리·디바이스 인증(HMAC 서명)·암호화 등 12 개 라우터를 구현하고, Supabase·이미지 버퍼를 연동해 디바이스 백엔드를 구축
- 디바이스 증가에 따른 통신·저장 비용 절감을 위해, 엣지 추론 후 메타데이터만 저장하고 원본은 샘플링·아카이빙하는 파이프라인을 설계 중

인프라 / 운영

- Terraform 으로 Cloudflare DNS·Zero Trust Tunnel 을 IaC 화하고, Docker Compose 로 12 개 서비스(Nginx·FastAPI·Next.js 5 종·GitLab·Postgres·Redis·MinIO)를 통합 운영
- Nginx 리버스 프록시(호스트 기반 라우팅), systemd 서비스 관리, Tailscale VPN 기반 원격 운영 체계 구축

데이터 / ML

- 캠퍼스 실증 2 주간 디바이스 3 대 운영, 이미지 약 3 만 장 수집. 실제 수집 데이터 기반으로 분류 모델 성능 분석 및 재학습 파이프라인 운영
- LBS 기반 수거함 위치 추적 시스템 설계. 캠퍼스타운 창업경진대회 선정(1,000 만원), NHN Cloud SaaS 지원사업 선정(약 2,000 만원)으로 R&D 예산 총 3,000 만원+ 확보·집행
- 방송통신위원회장상(LBS 스타트업 챌린지 대상), 환경부장관상(환경데이터 활용 경진대회 대상), 서울특별시시장상(AIoT 해커톤 최우수) 등 외부 검증. 팀 규모: 풀타임 5 명·파트타임 3 명
- 시장·특허 관점 확장을 위해 CES 참관, 일본 재활용 공장 답사, 스위스 WIPO IP 연수 참여(선발)

Founder & Committee Member · NEXUSAI · [nexusai.or.kr](#)

Seoul · Feb 2025 – Present

- 국내 대학생 컴퓨터비전 피어리뷰 커뮤니티 설립·운영 (비영리 등록, 서울시 후원)
- 리뷰 프로세스·세미나 운영을 표준화하고, 멤버 간 리뷰 품질 관리 체계를 설계

RESEARCH

Shortcut Learning 진단 및 완화 · 캡스톤 디자인 · PyTorch · ConvNeXt · K-means · AIHub Kyung Hee Univ. · 2024

문제 SMCNet에서 남겨진 질문 — 왜 학습하지 않은 물체에 약한가? PP·PS·PE 폴리머 분류에서 형태·색상·재질 조합을 체계적으로 분리해 unseen 세팅을 구성하고, 모델이 재질이 아닌 형태·색상에 의존하는 shortcut을 학습한다는 가설을 세웠습니다.

성과 Unseen accuracy **69.43% → 73.44%** (K=10 Filtering, 상대적 +17.6% 향상). 희소 조합 영역에서 예측 분산 유의미하게 감소.

- ConvNeXt latent representation 을 K-means(K=5/10/20/30)로 분석, $P(Y|Z) > 0.7 \cdot P(Z|Y) > 0.5$ 기준으로 편향 클러스터를 정의
- 완화 전략 3 가지: Filtering(편향 샘플 제외), Reweighting(가중치 0.7 + WeightedRandomSampler), Feature Masking($h' = h - \alpha \cdot \mu$, $\alpha = 0.5$)

SMCNet — 이중 레이블 쓰레기 분류 모델 · PyTorch · YOLOv5 · 특허 KR 10-2514-1110000 · 기술평가 BBB 2022

- YOLOv5 Neck 을 수정해 명칭(25 클래스)+재질(7 클래스) 이중 레이블 동시 학습 구조 설계. 미학습 객체 인식에서 YOLOv5m 대비 62.78%p 향상
- 학습 데이터가 없어 직접 1,600 장 MLT 데이터셋 구축 — 조명 조건(순광/측광), 색온도(3,200K-4,200K-5,600K) 3 종으로 직접 촬영
- 결과는 나왔지만 왜 나왔는지 설명하지 못했습니다. MLT 전체 학습에서는 mAP 가 오히려 떨어졌고, 그 질문이 위 캡스톤 연구로 이어졌습니다.

PROJECTS & ACTIVITIES

POSCO ICT AI Challenge — 자동 쓰레기 분류 장치 · Python · YOLOv4 · XGBoost · Raspberry Pi · Arduino Gimcheon · Fall 2021

- 팀장(3인). 임베디드·회로설계·AI 개발 총괄. YOLOv3 파인튜닝 + XGBoost 앙상블로 수거함 잔여 용량 예측 및 수거 라우팅 자동화. 포스코 DX 대표이사상(대상, \$2,500)
- 배포 이후 실제 환경에서 모델이 실패하는 방식이 테스트 환경과 전혀 달랐고, 그 관찰이 이후 SMCNet 과 캡스톤 연구의 출발점이 되었습니다.

Identifying Neurons via Firing Rate of V1 · Korean Society for Computational Neuroscience Winter School Daejeon · Winter 2024

뇌과학 석사(SNU·KAIST)·의학·심리학 전공자들로 구성된 팀이 orientation tuning curve 기반 접근으로 막혔을 때, ML 관점에서 데이터를 시각화하다 뉴런마다 spike temporal pattern이 눈으로 구별된다는 걸 발견했습니다.

- 각 spike 주변 $\pm 500ms$ window 에서 firing rate 를 계산·벡터화하고, 뉴런 간 코사인 유사도로 매칭. 전반부/후반부 분할 검증 후 팀 전체가 이 방향으로 전환
- 10 개 뉴런 전체 정답 (기존 tuning curve 기반 접근법은 오답). 도메인 지식 없이 데이터를 먼저 보는 방식이 막힌 문제를 열었습니다.

교내 수기 시스템 전산화 · 고등학교 재학 중 자체 개발·배포 Gimcheon · 2021

- 교내 아날로그 수기 출결·공지 시스템 전산화 및 택배실 관리 시스템을 직접 개발해 실제 배포·운영. KAIST 총장상 수상

Digital Transformers — 라오스 적정기술 · TIDE Institute & Fab Lab Seoul Seoul & Vientiane · Fall 2023

- 라오스 국립대 팀과 협업. 현지 하드웨어·전력 제약을 고려해 AI on-device 대신 GPS 위치 추적+용량 감지로 설계 전환. Korea Maker Fair 2023 전시

EDUCATION

경희대학교 · 컴퓨터공학과 2023.3 – Present · Yongin, Korea

특허·수상·비교과 활동을 종합한 소프트웨어융합대학 SW마일리지 랭킹에서 전체 1위 기록 (소프트웨어학과·컴퓨터공학과·인공지능학과 전학년 통합 기준, 2024)

TA: 웹/파이썬 프로그래밍(수강생 200명+, Spring 2024), C 프로그래밍(300명+, Fall 2024)

P A T E N T S

- 멀티 분류 감지 모델 기반 자동 쓰레기 분류 방법 · KR 10-2514-1110000 (등록) · 기술평가 BBB
- 인공지능 및 IoT 기반 쓰레기 수거 장치 및 시스템 · PATENT-2024-0196865 (심사중)
- 재활용품 분류 처리 장치 · PATENT-2025-0197680 (출원)

S K I L L S

Edge / Embedded Jetson Orin/Nano, Raspberry Pi, Arduino(ESP32/Uno), Linux, OpenCV

ML / AI PyTorch, OpenCV, scikit-learn, OpenCLIP

Backend FastAPI, PostgreSQL, Redis, MinIO/S3

Infra Terraform, Docker Compose, Nginx, Cloudflare Tunnel, systemd

Languages Python, C/C++ · 한국어 (모국어), English (Advanced · 3년 해외 거주)