

사용자 맞춤형 자동 조정 모니터 스탠드

발표자: 조승윤, 강동재, 강민석* (1분반)

* 팀장: 010-2274-3820, rkd2274@pusan.ac.kr

지도교수: 민준기

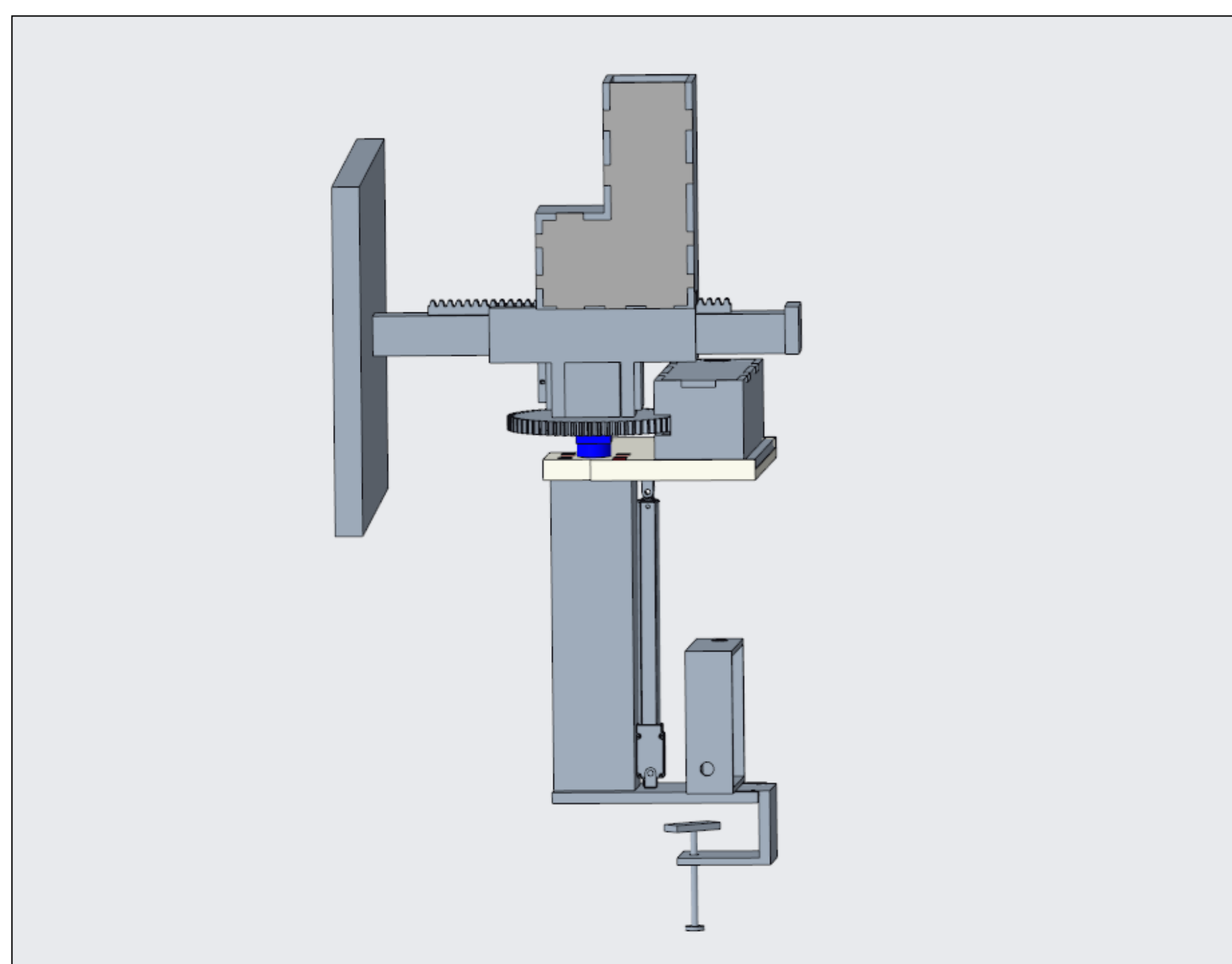
제품 개발의 목표

- 사용자의 자세를 감지하는 스마트 모니터 시스템 개발
- 자동화된 자세 감지 및 실시간 모니터 위치 제어 로직 개발
- 비용 절감을 위한 저사양 환경에서의 딥러닝 모델 최적화

제품 개발의 필요성

- 인체공학적 사무 기기의 필요성 증대
- 수동 조작이 필요한 기존 제품의 단점 개선
- 딥러닝 기반 컴퓨터 비전 기술로 센서 기반 제품의 한계 극복

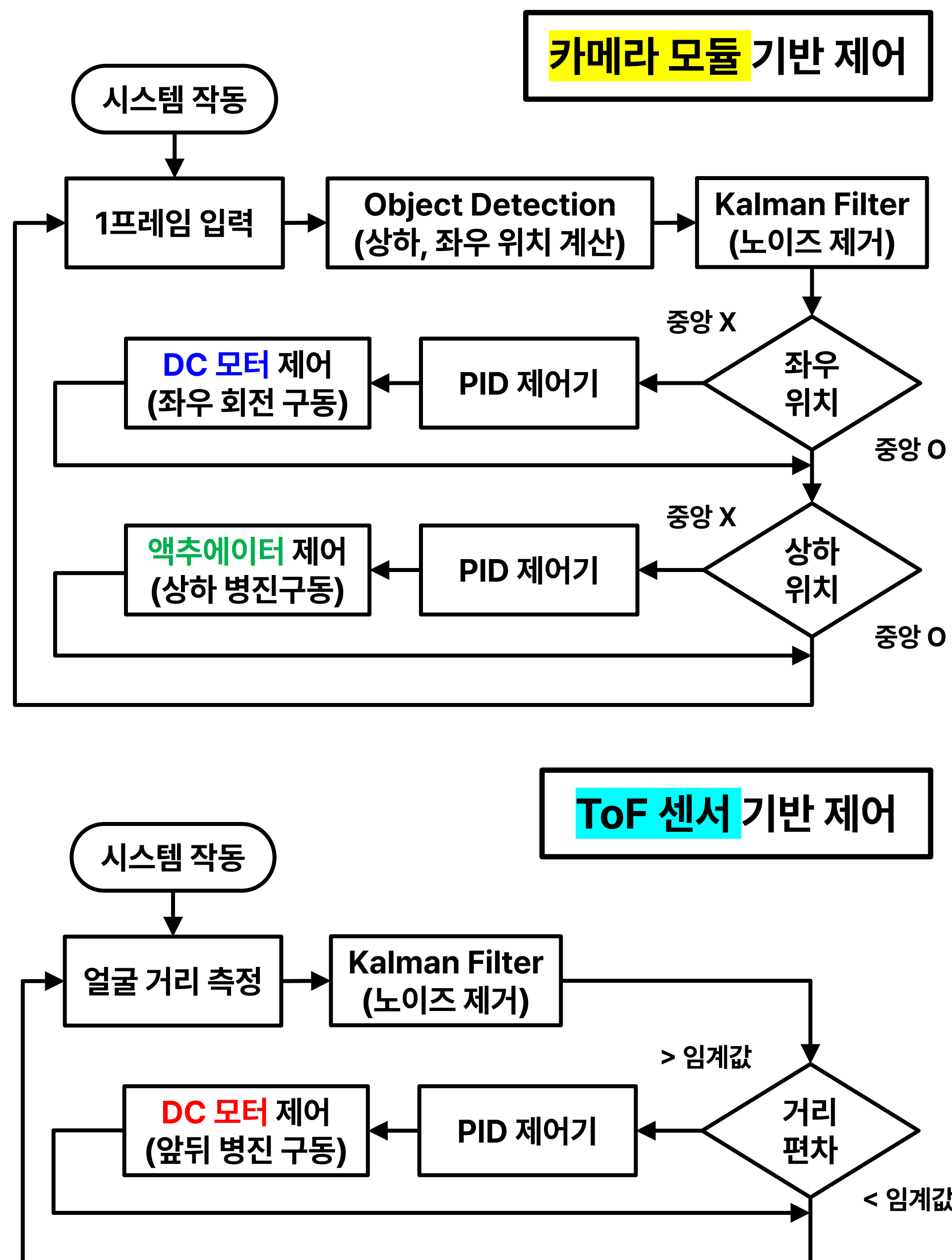
Product Overview



사용자의 얼굴을 추적하는 모니터 스탠드

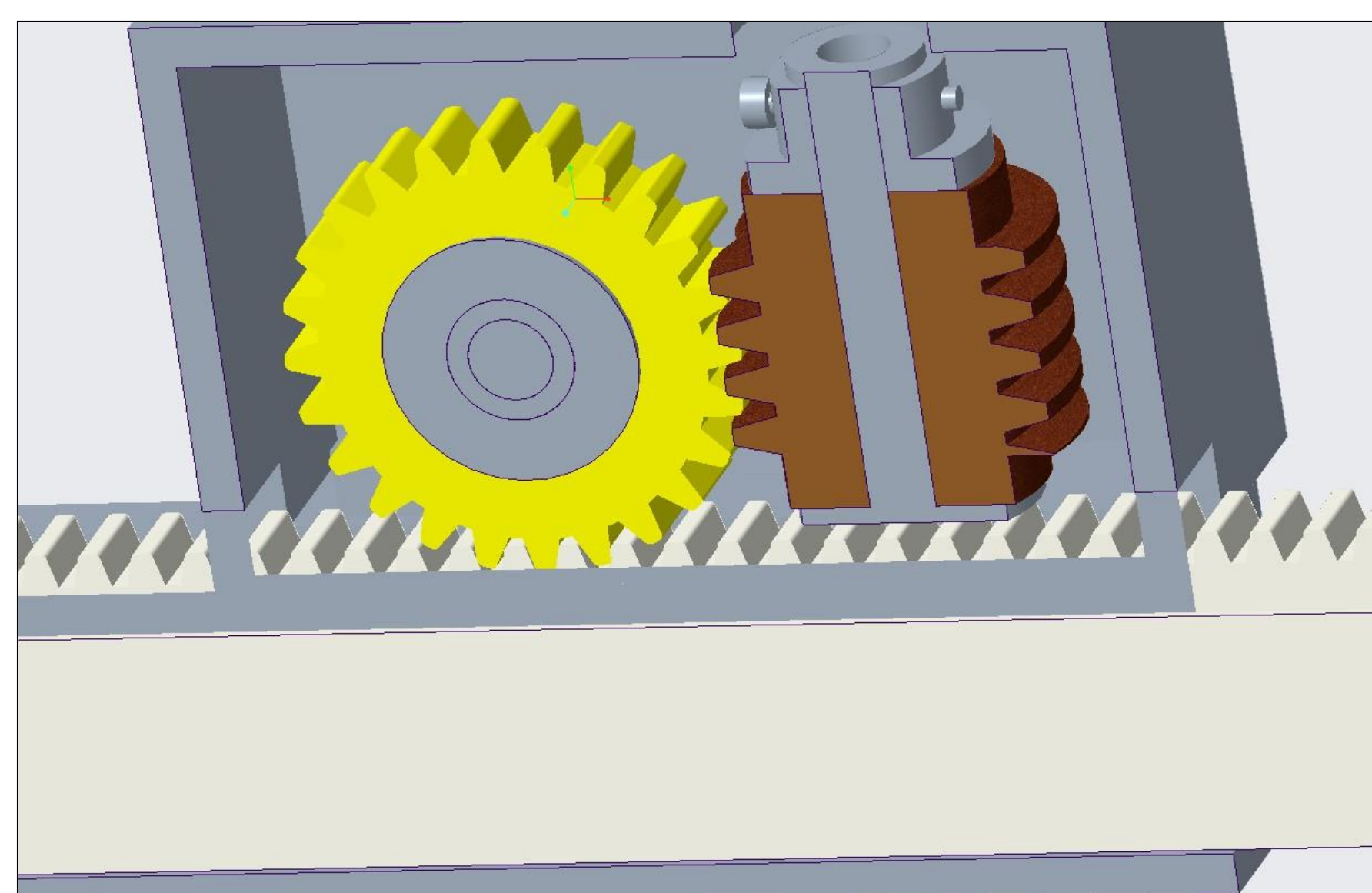
- 오픈소스 딥러닝 모델 기반의 얼굴 위치 추적
- 연산부와 제어부를 분리하여 안정적인 시스템 제어
- 부분 교체가 용이한 완전 모듈형 구조
- 조립 순서를 강제하는 설계로 체결 오류 사전 방지

Flow Chart



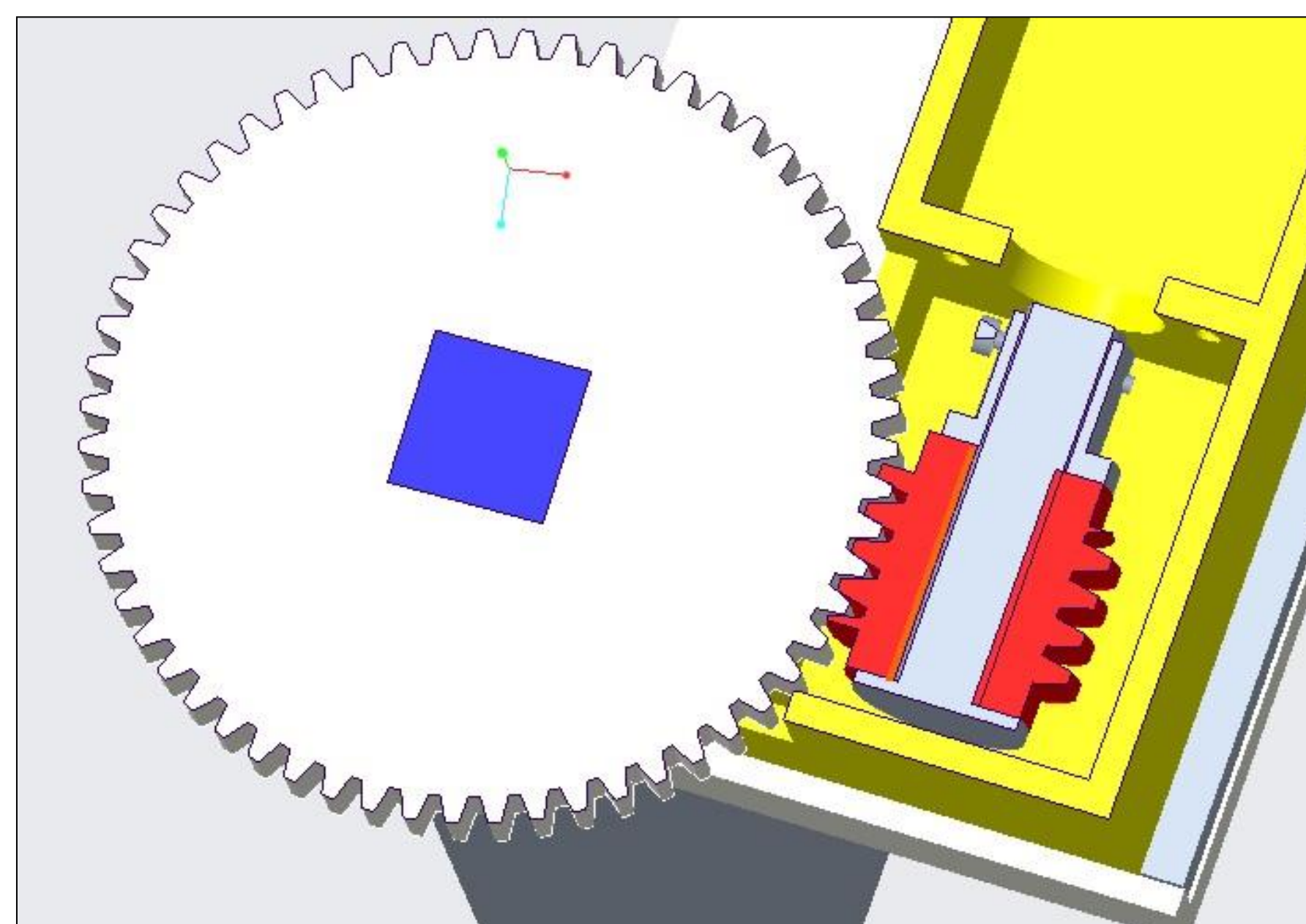
Drive System

Horizontal Linear Drive



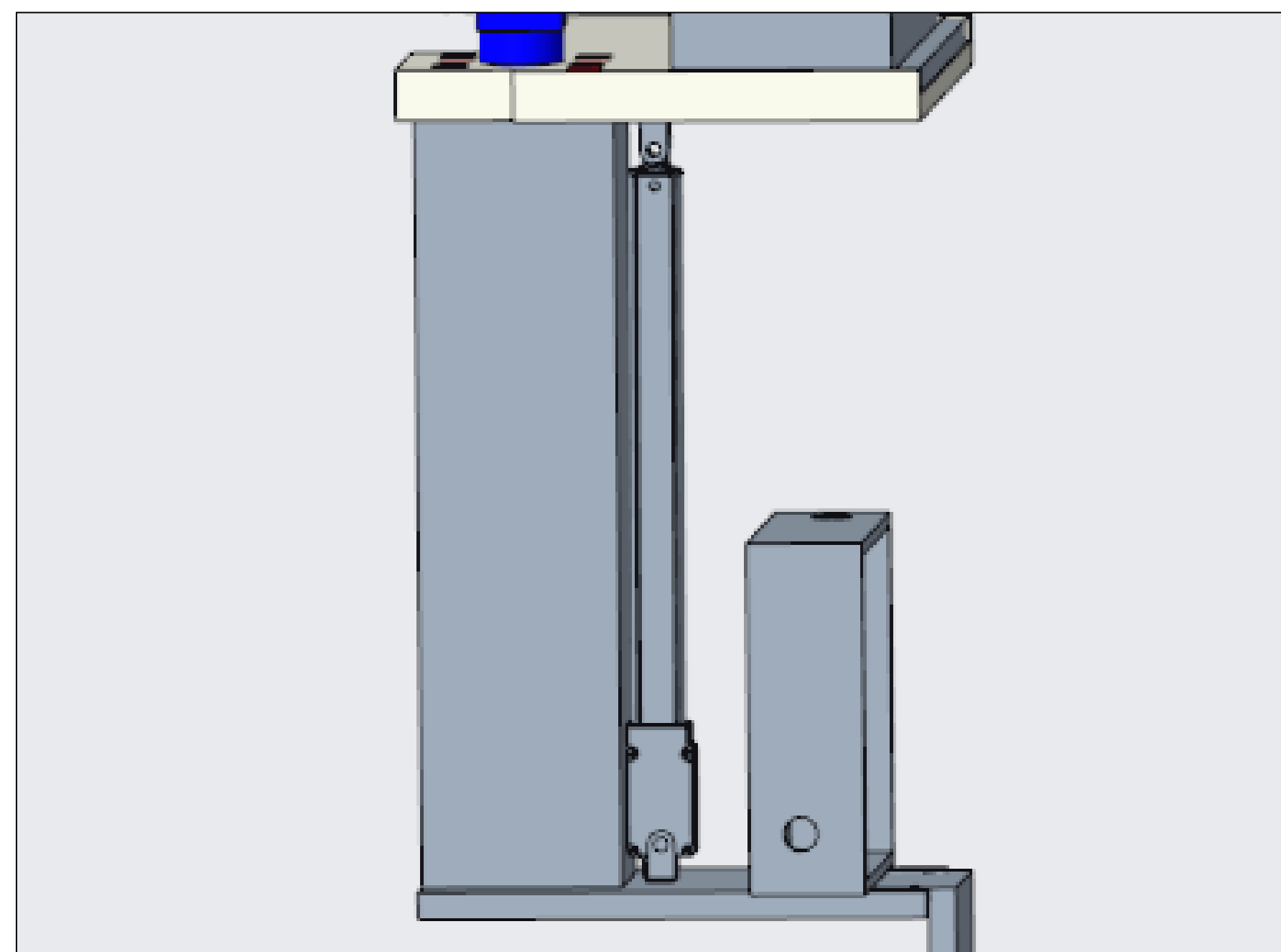
- Worm with Rack and Pinion
- Gear Ratio: 23 : 1
- DC Motor(1) Driven

Horizontal Rotational Drive



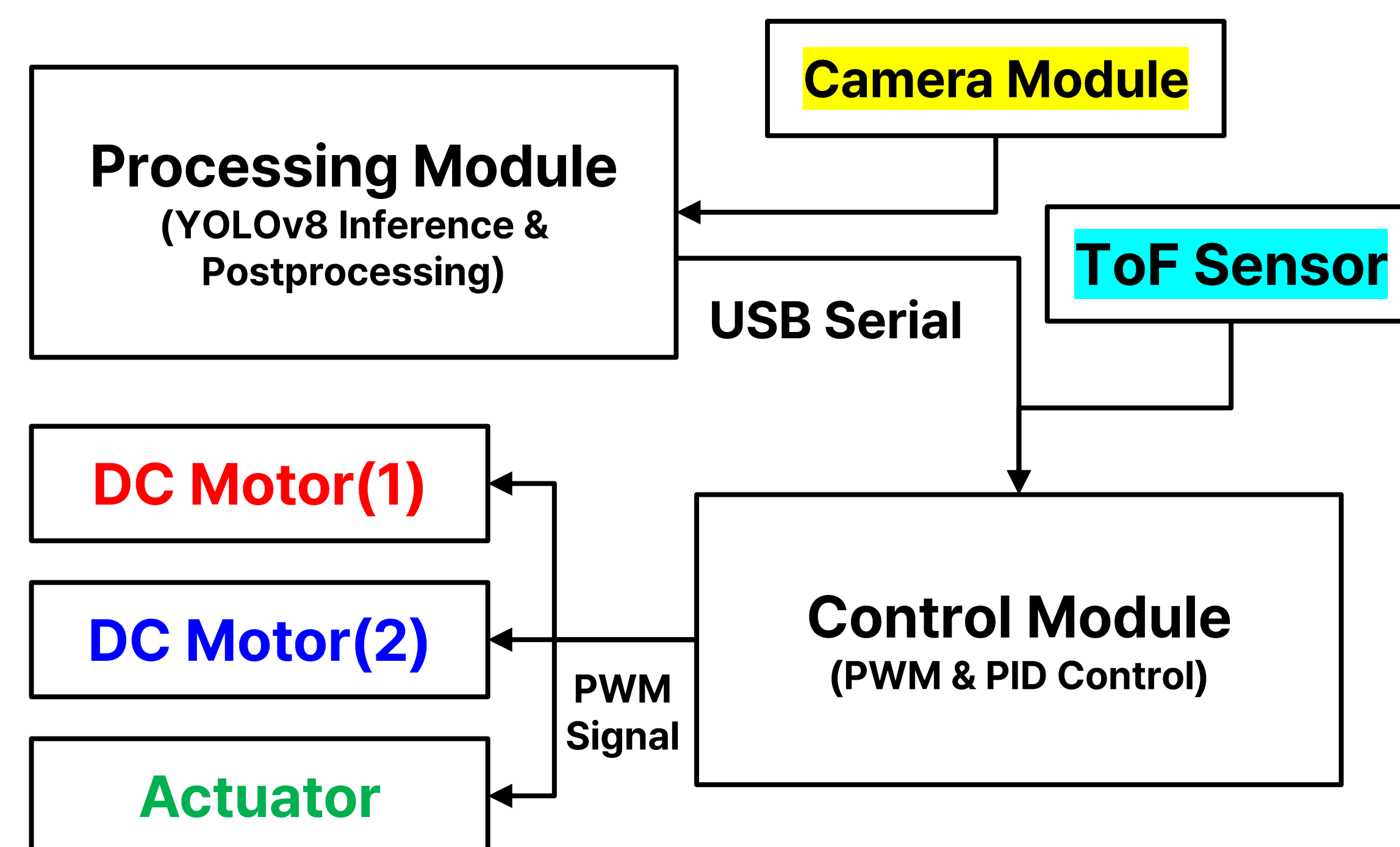
- Worm and Worm Wheel
- Gear Ratio: 60 : 1
- DC Motor(2) Driven

Vertical Linear Actuator

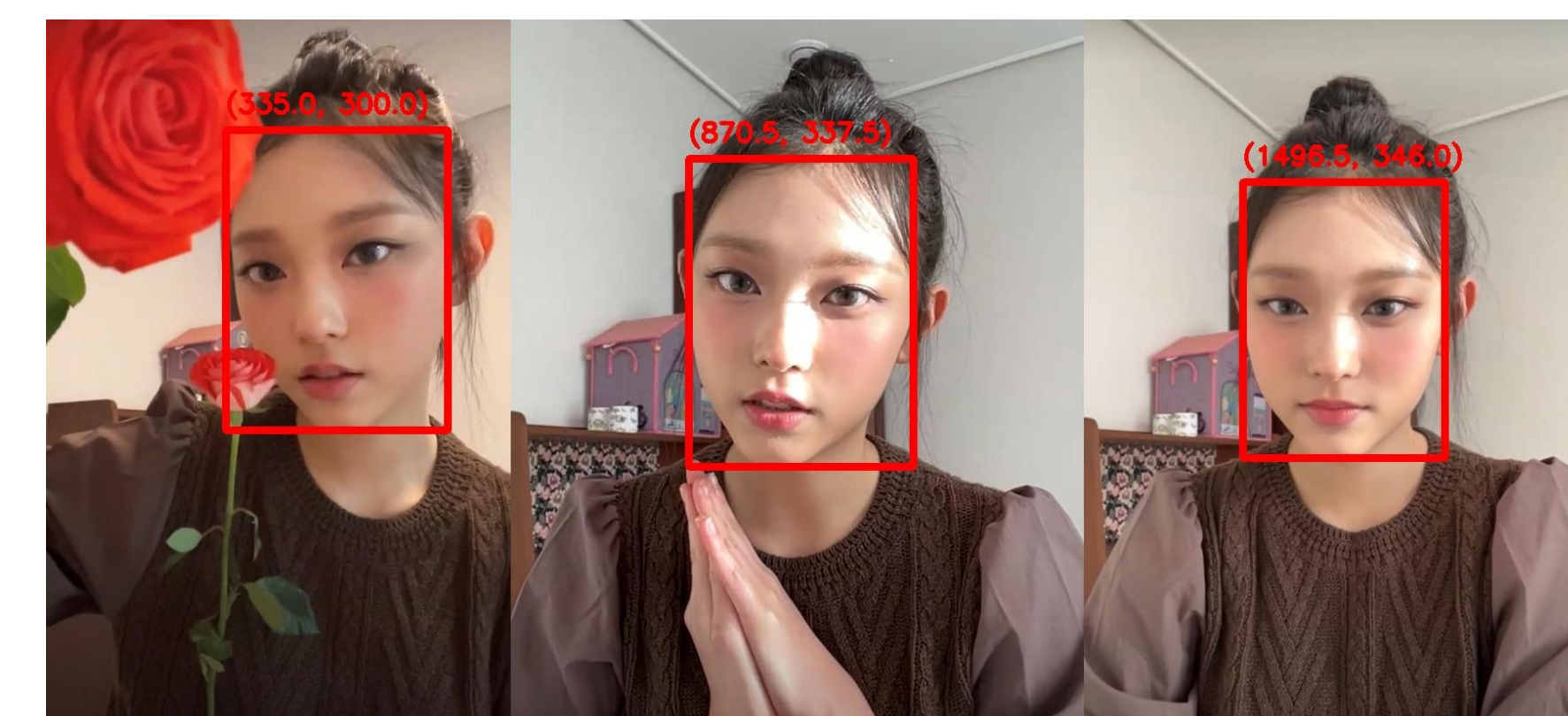


- Standalone Linear Actuator

Control System



Object Detection



- Base Model: YOLOv8
- Fine-Tuned with Face Dataset
- Model Inference Accelerated by NPU

Spec Sheet

Drive System			
	Linear Drive	Rotational Drive	Linear Actuator
Ratio	3.14 mm/rot	6 deg/rot	-
ROM	+75mm Forward -59mm Backward	36.2~360° CW 120.5~360° CCW	0~150 mm
Power	12V/2.5A/30W	12V/2.5A/30W	12V/0.25A/3W
*Weight	715g	685g	150g

* Total Weight: 2,365g

Control System					
Processing Module			Control Module		
Obj. Detection	Model	yolov8n-face	PWM	Duty	6~8%
	Res	640x640 pixels		Freq	30Hz
	*Acc	79.6~94.6%	PID	Kp	2.0
	Format	RKNN(INT8)		Ki	0
Latency	Inference	~50ms	Communication		
	Post-Proc	~50ms			
	Total	~100ms	Protocol	USB Serial	
Power		5V/3A/15W	Baud Rate	9600	

* Accuracy: IoU Threshold > 0.5

결과 및 기대효과

- 사용자의 개입 없이 보기 편한 위치로 모니터 위치 자동 제어
- 모니터의 위치와 관계 없이 자유롭게 자세를 바꾸며 사용 가능
- 장시간 불편한 자세 유지로 인한 부작용 최소화

향후 진행 계획

- 구동부 크기를 줄이고, 최대 하중을 늘리기 위해 새로운 Gear Set 연구
- 구조적 안정성을 위해 전반적인 구조 개편 및 부품 정밀도 향상
- 딥러닝 모델 경량화 및 최적화를 통해 반응속도 개선
- 사용자가 설정값을 변경할 수 있는 GUI 설정 프로그램 개발