

과업지시서

과업명	산업 AI 에이전트 포장체 수량 카운팅 비전모델 연구
발주기관	구미전자정보기술원 (산업인공지능혁신단 가상융합산업지원센터)

2026년 09월

I. 과업 개요

1 과업 개요

- ☐ 과업명 : 산업 AI 에이전트 포장체 수량 카운팅 비전모델 연구
- ☐ 과업기간 : 계약일로부터 60일 이내
- ☐ 소요예산 : 21,500,000원 이내(VAT 포함)

2 추진배경 및 목적

- ☐ 구미전자정보기술원(이하 '우리원'이라 한다)에서 수행 중인 「방산·자동차 제조 분야 물류 최적화를 위한 edge 컴퓨팅 기반 하이브리드 산업 AI 에이전트 기술개발 및 실증」 과제의 1차년도 개발 목표 달성을 위해, 수요기업(한화시스템·SM·남선알미늄)의 물류 환경을 고려한 포장체 수량 카운팅 비전모델 프로토타입을 개발하고자 함
- Instance Segmentation 기반으로 포장체를 개별 분리하고 수량을 자동 산출하는 초기 모델을 개발하여 산업 AI 에이전트의 재고 확인 및 출고 검증에 활용할 기초정보 확보
- 제공 이미지 및 공개 데이터셋을 활용한 모델 학습·검증용 데이터셋 구축
- 포장체 수량 카운팅 정확도 80% 이상을 목표로 초기 모델의 성능을 검증하고, 공인기관 시험인증에 필요한 평가자료를 확보하여 후속 현장 적용 및 모델 고도화의 기반 마련

II. 과업 내용

1 과업 범위

□ ‘산업 AI 에이전트 포장체 수량 카운팅 비전모델 연구’

○ 제공 데이터 및 공개 데이터셋 기반 학습 및 평가용 데이터셋 구축

- 제공받은 포장체 이미지 및 활용 가능한 공개 데이터셋의 선별·정제 및 전처리
- 포장체 개별 분리를 위한 마스크 라벨링 및 실제 수량에 대한 정답 데이터 구축
- 모델 학습·검증·성능평가를 위한 데이터셋 분리 및 구성

○ Instance Segmentation 기반 포장체 수량 카운팅 모델 프로토타입 개발

- 이미지 내 포장체를 개별 분리하고 수량을 산출하는 비전모델 설계 및 초기 개발
- 제공받은 데이터를 활용한 초기 모델 학습 및 촬영 조건을 고려한 데이터 증강 적용
- Vision 카운트와 품목별 포장 단위 수량을 활용한 총 수량 산출 로직 구현

○ 포장체 수량 카운팅 모델 성능평가 및 시험 지원

- 시험용 데이터셋을 활용한 예측 수량과 실제 수량의 일치 여부 검증
- 카운팅 정확도 3회 반복 측정 및 평균값 산출, 주요 오류 사례 분석
- 공공 공인기관 시험인증에 필요한 시험용 데이터셋·평가절차·실행환경 준비 및 기술 지원
- 모델 개발 결과보고서 작성 및 개발 모델·소스코드·데이터셋 등 결과물 인계

*** 포장체 수량 카운팅 정확도 : 80% 이상**

2 세부 내용

□ 과업의 세부 내용

○ 제공 데이터 및 공개 데이터셋 기반 학습 및 평가용 데이터셋 구축

- 제공받은 포장체 이미지와 공개 데이터셋의 학습 활용을 위한 정제 및 전처리
 - 이미지 손상, 중복 및 포장체 식별 가능 여부 확인을 통한 활용 데이터 선별
 - 모델 입력 조건에 맞춘 이미지 크기 조정 및 데이터 형식 통일
- 포장체 개별 분리 및 수량 산출을 위한 정답 데이터 구축
 - 이미지 내 포장체별 영역을 구분하는 Instance Segmentation 마스크 라벨링
 - 이미지별 실제 포장체 수량에 대한 정답 정보 작성
 - 마스크 누락·중복 및 수량 오기 등 라벨링 오류 검수·수정
- 모델 학습·검증·성능평가를 위한 데이터셋 구성
 - 학습용·검증용·시험용 데이터 분리 및 데이터 목록 작성
 - 동일 이미지 및 유사 촬영 이미지가 학습용과 시험용에 중복 포함되지 않도록 구성
 - 데이터 구성 현황, 전처리 방법 및 라벨링 기준 문서화

○ Instance Segmentation 기반 포장체 수량 카운팅 모델 프로토타입 개발

- 이미지 내 포장체 개별 분리 및 수량 카운팅 모델 설계·개발
 - 포장체별 마스크 예측을 위한 Instance Segmentation 모델 구성
 - 개별 포장체 분리 결과를 활용한 이미지별 포장체 수량 산출 기능 구현
 - 포장 형상 분류를 카운팅 정확도 향상을 위한 중간 처리로 통합
- 제공받은 데이터를 활용한 초기 모델 학습
 - 학습용 데이터셋을 활용한 초기 학습 및 검증용 데이터셋 기반 성능 확인
 - 촬영 조건을 고려한 밝기 조정, 회전 등 데이터 증강 적용

- 포장체 누락·중복 인식 등 주요 오류 유형 분석 및 모델 보완
- 품목별 포장 단위 수량을 활용한 총 수량 산출 로직 구현
 - 제공받은 품목별 포장 단위 수량 정보의 적용 기준 정리
 - 총 수량 = Vision 카운트 × 포장 단위 수량에 따른 수량 환산 기능 구현
 - 포장체 카운팅 수량과 포장 단위 환산 후 총 수량의 구분 제공
- 산업 AI 에이전트 연계를 위한 기본 결과 제공 기능 구현
 - 포장체 수량, 포장 단위 수량, 총 수량 등 결과 항목 및 데이터 형식 정의
 - 협의된 방식에 따른 카운팅 결과 제공 기능 및 실행 예제 작성
 - 모델 실행환경, 입력·출력 형식 및 사용방법 문서화

○ 포장체 수량 카운팅 모델 성능평가 및 시험 지원

- 시험용 데이터셋을 활용한 카운팅 정확도 자체 검증
 - 예측 포장체 수량과 실제 포장체 수량이 오차 없이 일치하는 경우 정답으로 판정
 - 전체 평가 샘플 대비 정확히 카운팅된 샘플의 비율로 정확도 산출
 - 동일 평가절차에 따라 3회 반복 측정 후 평균값 산출
 - mAP@0.5, Precision 등 보조지표와 주요 오류 사례 정리
- 공공 공인기관 시험인증을 위한 평가자료 준비 및 기술 지원
 - 시험용 이미지, 정답 수량 및 마스크 라벨 등 시험 데이터셋 정리
 - 평가 대상 모델, 실행조건, 측정절차 및 결과 산출방법 문서화
 - 시험 수행에 필요한 모델 실행환경 준비
- 자체 성능 검증 결과 정리 및 개발 결과물 인계
 - 데이터셋 구성, 모델 학습 내용, 정확도 측정 결과를 포함한 결과보고서 작성
 - 개발 모델 가중치, 소스코드, 데이터셋 및 실행 안내자료 인계

□ 유형 산출물

- 포장체 수량 카운팅 비전모델 프로토타입 1식
- 모델 개발 결과보고서 1부
- SCIE급 국제학술지 논문 투고 실적 1건

III. 과업 수행 지침

1 일반사항

가. 과업 수행

- 계약상대자는 과업지시서 및 내역서에 따라 과업을 수행하며, 세부 내용이 불명확한 사항은 업무담당자와 협의한다.

나. 결과물 제출

- 개발 모델 및 관련 결과물은 합의된 기능 구현과 자체 성능 검증을 완료한 상태로 제출하며, 실행 및 활용에 필요한 자료를 함께 제공한다.

다. 수행계획 변경

- 수행계획의 변경이 필요한 경우 업무담당자와 사전 협의하며, 과업 범위·용역 금액·기간에 영향을 미치는 사항은 서면으로 협의하여 결정한다.

라. 양식

- 결과보고서 및 관련 제출자료는 업무담당자와 사전 협의한 양식에 따라 작성한다.

마. 비밀유지

- 계약상대자는 과업 중 제공받거나 취득한 수요기업 자료·정보를 발주기관의 사전 승인 없이 목적 외로 사용하거나 외부에 공개·제공해서는 안 된다.

바. 과업 지연 및 책임

- 계약상대자는 과업 수행이 지연될 것으로 예상되는 경우 지연 사유 및 대응계획을 발주기관에 즉시 제출하고 협의하여야 한다.
- 계약상대자의 귀책사유로 계약기간 내 과업을 완료하지 못한 경우에는 계약서에서 정한 지연배상금 등 관련 조건을 따른다.