

# 2023년 한이음 ICT멘토링 프로젝트 수행계획서

## I. 프로젝트 정보

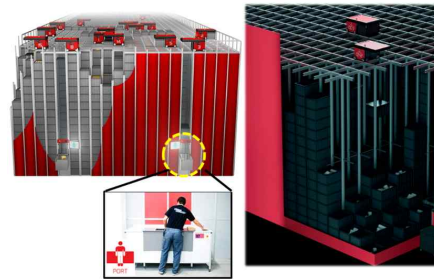
프로젝트명	
주제영역	<input type="checkbox"/> 생활 <input type="checkbox"/> 업무 <input type="checkbox"/> 공공/교통 <input type="checkbox"/> 금융/핀테크 <input type="checkbox"/> 의료 <input type="checkbox"/> 교육 <input type="checkbox"/> 유통/쇼핑 <input type="checkbox"/> 엔터테인먼트
기술분야	<input type="checkbox"/> SW·AI <input type="checkbox"/> 방송·콘텐츠 <input type="checkbox"/> 블록체인·융합 <input type="checkbox"/> 디바이스 <input type="checkbox"/> 차세대보안 <input type="checkbox"/> 미래통신·전파
성과목표	<input type="checkbox"/> 논문게재 및 포스터 발표 <input type="checkbox"/> 앱등록 <input type="checkbox"/> 프로그램등록 <input type="checkbox"/> 특허 <input type="checkbox"/> 기술이전 <input type="checkbox"/> 실용화 <input type="checkbox"/> 공모전(공모전명 ) <input type="checkbox"/> 기타( )
수행예상기간	2023. . . ~ 2023. . .
프로젝트 소개 및 제안배경	
주요기능	
적용 기술	
예상 결과물	(예상 결과물 이미지)
기대효과 및 활용 분야	

## II. 프로젝트 수행계획

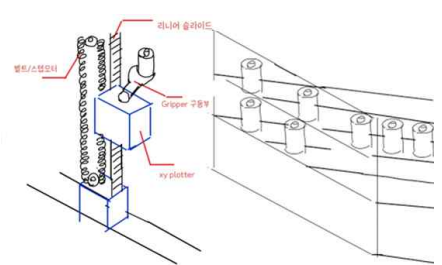
### 1. 프로젝트 개요

#### 가. 프로젝트 소개

- 이미지처리를 바탕으로 한 음료수 자동화 진열장치를 제안합니다. 본 제품은 3단계의 과정을 거치게 됩니다. 먼저 음료수 투입 터미널에 다양한 종류의 음료수를 한번에 넣습니다. 그 후 카메라를 통해 입력 받은 정보를 바탕으로 음료수를 분류해 각 진열장에 투입장치가 자동으로 배치합니다.
- ‘Autustore’ 사의 자동화 장치는 이미 개발 되어있습니다. 하지만 해당 회사의 장치는 세로로 제품을 배치하며 이는 직접 소비자 서비스 단계에 적용하기는 어렵습니다. 그러므로 세로가 아닌 가로로 물품을 배치하여 바로 디스플레이 스팟에 배치할 수 있는 시스템을 제안합니다.



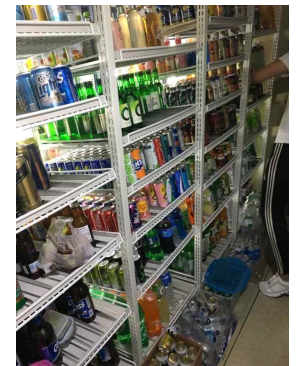
기존 Autustore 사의 장치



제안하는 자동화 배치 장치

#### 나. 추진배경 및 필요성

- 안 좋은 환경, 반복된 고된 노동을 줄일 수 있는 시스템을 제안합니다. 디스플레이 된 물품을 판매하는 현대의 마켓의 구조는 굉장히 깔끔하며 편리합니다. 하지만 편리함의 이면에는 많은 수고가 필요합니다. 좁고 어두운 공간 특성상 근로를 위한 좋은 환경을 갖추기 어렵고 그러한 이유로 일의 능률도 떨어지며 사고의 위험도 있습니다. 다음과 같은 업무들을 사람 대신 수행해 줄 시스템을 개발한다면 위에 제시된 문제를 해결하고 더불어 간단한 기계가 설치되므로 업장 내 공간의 효율도 높힐 수 있습니다.



현재 많이 볼 수 있는 편의점 진열기

- 위험하거나 안전하지 못한 물품을 다루는 다양한 산업에 적용될 가능성이 있습니다. 자동화 진열장치 중 주류와 냉동제품 파트는 저온 냉장 시설이 장비되어 있습니다. 해당 시설에 일반 복장으로 업무를 하기는 어렵습니다. 이러한 근로 환경은 해당 시스템을 통해 개선될 수 있습니다. 더 나아가 위험한 화학약품을 다루는 업무는 통제된 환경에서만 다룸에도 많은 사고가 발생합니다. 이러한 업무를 사람 대신 제안하는 시스템이 수행한다면 많은 제약을 벗어날 수 있고 많은 사고로부터 근로자를 보호할 수 있습니다. 반도체 등 집적공정을 사용하는 팹에서는 먼지가 없는 ‘클린룸’ 환경에서 이루어져야 합니다. 제안하는 시스템을 활용한다면 공정 간 높은 통제환경을 구성함으로써 공정률을 높힐 수 있습니다.

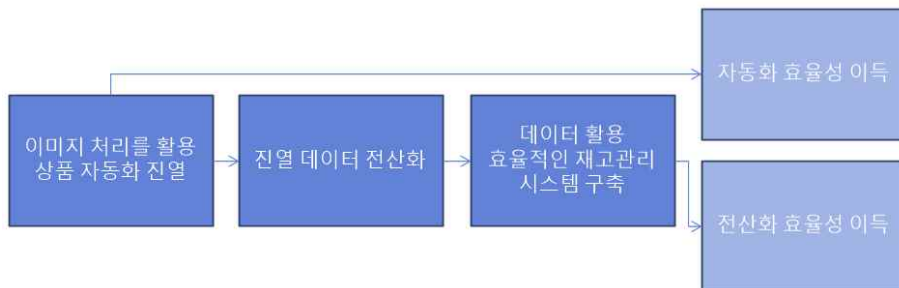


현재 위험물 관리 현장 모습



현재 집적공정 클린룸 모습

- 진열 내용을 자동전산화 할 수 있습니다, 더 나아가 전산화 된 데이터를 바탕으로 효율적인 운영시스템을 구축할 수 있습니다.



진열 데이터의 전산화를 바탕으로 재고의 관리, 수요의 예측, 발주 자동화 시스템을 구축할 기반을 다질 수 있습니다.

## 2. 프로젝트 내용

### 가. 주요 기능

구분	기능	설명
S/W	인지 판단	<p>학습된 모델을 바탕으로 이미지 처리 알고리즘과 결합 classification을 수행합니다. 출력 된 구분 정보를 바탕으로 재고 위치로 이동시키라는 명령을 시스템 관리 노드로 전달합니다.</p> <p>예상) OpenCV 4.X.X, YOLO v5s(이나 efficient net)</p> 
	기능 제어	<p>시스템 관리 노드로부터 수행명령을 받아 임베디드 보드의 클럭 시그널부터 전체 레지스터를 설정한 후 최적화 된 동작으로 물품을 배치시킵니다.</p> <p>예상) Atmel사의 atmega128칩셋을 활용한 커스텀 개발보드와 ARM 계열 칩셋을 활용한 Ethernet 지원 개발보드</p> 
	시스템 관리	<p>장치로부터 입력을 받아와 인지판단 노드로부터 인지 결과를 받아와 예외처리를 한 후 기능 노드로 행동 명령을 전송합니다. 시스템 관리는 시스템 전체 동작에 대한 사용자의 조작도 가능하며 작업 관리 헬을 제공해 사용자가 작업 현황을 확인하고 제어할 수 있도록 합니다.</p> <p>예상) Ubuntu18. or Ubuntu20. 기반 베이스 C코드 제어 파트와 python코드 인지 판단 파트</p> 

H/W	비디오 입력	<p>비디오를 입력으로 인지판단 노드에 제공하는 디바이스입니다.</p> <p>예상) C920 로지텍 카메라 등 플러그앤플레이 지원 카메라</p>
	구동 장치	<p>X-Y 2축 플로터, 그립퍼, 6축 관절 로봇을 포함합니다. 스텝모터를 활용해 2축 플로터를 움직여 그립퍼를 포함한 기능부를 이동시키며 서보모터를 이용한 관절 로봇을 활용해 배치 기능을 수행합니다.</p> <p>예상) 3D프린터 부품용 X-Y 2축 플로터, G996(or Dynamikcell사의 서보모터) 와 제작한 그립퍼, 음료수 진열장</p> 

- Ethernet/Ethercat 프로토콜을 활용한 초고속 제어를 활용합니다. 기존에 사용되던 단순한 CAN 혹은 UART 통신이 아닌 Ethernet 혹은 Ethercat 프로토콜을 사용해 네트워크를 구성함으로써 고속, 정확한 제어를 구현합니다.

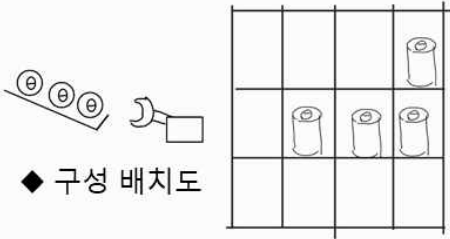
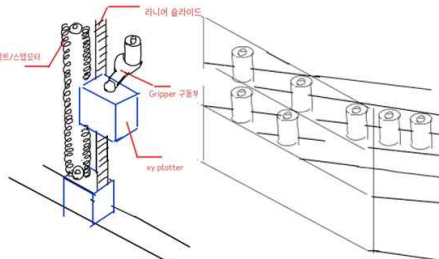

#### 다. 필요기자재(기자재/장비)

품목	활용계획
Atmega128 칩셋과 그 외 회로소자	구동계 제어를 수행할 신호를 생성하는 회로입니다. 칩셋을 사용하고 원하는 네트워크를 지원하는 개발보드를 구매하거나 소자들을 구매 후 직접 회로를 구성해 커스텀 PCB를 구매할 계획입니다.
ARM 계열 칩셋(ex a72) 사용 개발 보드	네트워크의 마스터를 담당하고 이미지처리 라이브러리 등을 사용하기 위해 ARM계열 칩셋을 지원하는 개발 보드를 사용할 예정입니다. 해당 보드에서는 입력을 받아 처리하고 제어보드에 판단 결과값을 보내는 역할을 합니다.
Ethernet/Ethercat 제어보드	제어보드와 관리보드 노드 간 연결을 위한 네트워크에 필요한 제어파트입니다.
카메라	비디오 입력을 위한 부품입니다.
플로터	X-Y 2축으로 그립퍼와 로봇팔 이동을 위한 장비입니다. 리니어 모션 혹은 프로파일 위 브라켓을 이동 시킬 스텝모터와 벨트로 구성되어 있습니다.
그립퍼와 로봇팔	6축으로 제어할 관절과 제품을 배치시킬 그립퍼입니다.
음료수 진열장 이하 부품	데모 시연을 위한 진열장과 조명 등을 포함합니다.

#### 나. 적용 기술

- Pytorch를 기반으로 한 이미지 학습 모델링을 사용합니다. YOLO v5~v8 모델 혹은 EfficientNet을 바탕으로 모델을 학습시키고 ONNX, TensorRT 변환을 이용한 양자 추론을 활용해 초고속, 저컴퓨팅 환경 추론 모델을 적용합니다.
- Classification 모델과 detection코드를 이용합니다. 불필요한 부분을 제거한 커스텀 한 코드를 바탕으로 제공하는 반정밀 추론 옵션등을 활용해 Classification과 recognition을 수행합니다.
- Atmega 임베디드 칩셋을 바탕으로 한 고클럭 정밀 모터 제어를 수행합니다. PCB레벨에서 직접 회로를 제작하고 칩셋에서 제공하는 클럭 설정을 수정해 부드러운 스텝모터 제어를 수행하며 고클럭 환경에서 정밀한 서보모터 제어를 구현 정확한 동작을 수행합니다.

라. 예상결과물

예상 결과물 이미지	설명
 <p>◆ 구성 배치도</p>	<p>진열장과, 플로터와 로봇팔로 구성된 진열 구동부, 음료수 투입레일 등으로 구성되어 있습니다.</p> <p>음료수 투입레일 - 진열 구동부 - 진열 장 순으로 동작이 진행됩니다.</p>
	<p>플로터와 로봇팔로 구성된 진열 구동부를 자세히 설명하자면 다음과 같습니다. 2축 플로터 위에 로봇팔을 설치합니다. 스텝모터의 기본위치에 로봇팔을 이동시키면 로봇팔은 레일에서 음료를 픽업하며 종류를 구분해 해당하는 진열장에 배치시키게 됩니다.</p>
	<p>일련의 과정들을 그림으로 나타내면 다음과 같습니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gripper로 음료를 집는다.</li> <li>2. Gripper를 x축에 대하여 회전시켜서 음료를 세운다.</li> <li>3. Gripper를 y축에 대하여 회전시켜서 선반을 향하게 한다.</li> <li>4. XY Plotter를 이동시켜서 선반의 해당하는 위치로 이동시킨다.</li> <li>5. Gripper를 이용하여 음료를 진열한다.</li> </ol>

마. 성과목표 # 성과목표에 대한 계획과 활용방안 작성

성과목표	<input checked="" type="checkbox"/> 특허출원 <input checked="" type="checkbox"/> 논문발표 <input type="checkbox"/> 앱등록 <input type="checkbox"/> 프로그램등록 <input type="checkbox"/> 기술이전 <input type="checkbox"/> 실용화 <input type="checkbox"/> 공모전(공모전명 ) <input type="checkbox"/> 기타( )
------	--

- 시스템 전반을 바탕으로 특허 낸을 목표로 합니다.
- 시스템 전반을 바탕으로 논문 발표함을 목표로 합니다.

### 3. 프로젝트 수행방법

가. 프로젝트 추진일정 # 프로젝트 기간은 노란색 셀 색상으로 표시, 필요 시 줄 추가

구분	추진내용	추진일정									
		2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
계획	세부 계획 및 구체화										
분석	HW, SW아키텍처 모의설계 및 선택										
설계	SW아키텍처 설계										
	HW아키텍처 설계										
개발	자재 구매 및 조립										
	제어보드 개발										
	스텝 모터 동작 확인										
	리니어 가이드 구동 최적화										
	영상 처리 회로 구성										
	캐리어 보드 및 그리퍼 제어연습										
	전체 파트 통합										
	고도화										
테스트	통합 테스트										
	고도화 테스트										
종료	시연										
요약/이 미팅계획											

나. 의사소통방법 # 팀원 간 커뮤니케이션 방법, 프로젝트 수행방법 등 작성

- Github의 Organization기능을 통해 코드를 공유하고 매니저 역할을 맡은 학생이 request를 받아 코드를 관리합니다.
- 주간 회의 내용 및 각 파트 코드 개발에 대한 전반을 문서화하고 노선에 공유하여 개발 전반을 진행합니다.

다. 프로젝트 Ground Rule (기본원칙) # 팀별 프로젝트 수행원칙 작성 (주 1회 진행현황 공유 등)

- 각 파트 개발자는 서로의 개발파트 내용을 직접 수정하지 않고 pull request 형태로 수정을 요구합니다.
- 각 개발 환경을 문서화해 공유하고 변경부분이 있을 시 변경 내용을 포함한 env파일을 공유합니다.

### III. 기대효과 및 활용분야

#### 1. 기대효과

가. 작품의 기대효과

- 현재 시스템의 좁은 진열 시스템을 개선하여 근로 형태를 개선하고 서비스 품질을 높힐 수 있습니다.
- 기능 수행을 전산화 해 재고 전반에 대한 관리 시스템 구축의 기반이 될 수 있습니다.
- 위험 물질을 다루거나 특별한 환경에서 다루어야 하는 제품들을 정확하고 안전하게 다루어야 하는 산업군에 적용되어 효율을 증대 시킬 수 있습니다.

나. 참여 멘티의 교육적 기대효과

- 전공에서 배우기 힘든 심화 이론을 적용해 보며 실력을 강화하고 현실 문제에 적용해 해결해 보며 실전 해결 능력을 갖출 수 있습니다.
- 여러 분야를 결합해 프로젝트를 진행하며 실제 프로젝트 진행에 사용 되는 V-커브 개발등을 경험해 보고 코드 공유와 문서화 등을 수행하며 협업 능력을 기를 수 있습니다.
- 개발을 진행하며 문제에 직면하고 해결하며 개인역량을 기르며 실무가 가능한 인재로 교육받을 수 있으며 프로젝트 경험을 바탕으로 실무에 필요한 연구를 진행할 수 있는 경험을 얻을 수 있습니다.

#### 2. 활용분야

- 단기 목표, 편의점 음료수 진열 장치
- 위험 화학약품 핸들링 시스템, 클린 룸 내 정밀 제품 핸들링 시스템