



## 캡스톤디자인(종합설계) 지원신청서

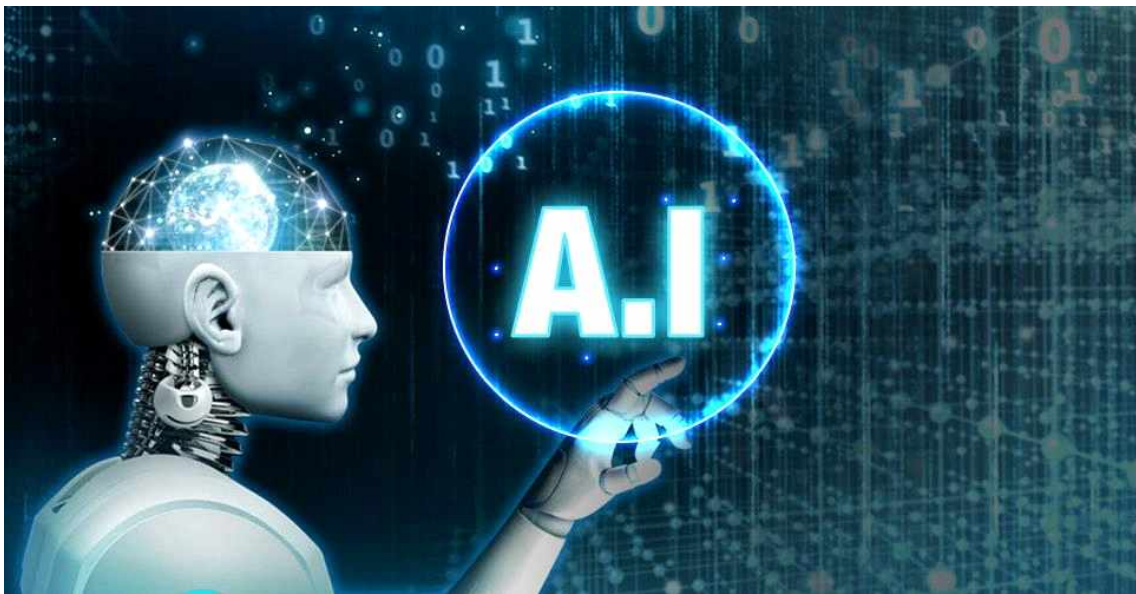
소속학부(과)	디지털콘텐츠공학과	팀명	지구지켜조			
개설 연도 및 학기	2022학년도 □1학기 □2학기	교과목명	캡스톤디자인2			
과제명						
과제유형	<input checked="" type="checkbox"/> 기업연계형 캡스톤디자인	<input type="checkbox"/> 기술이전형 캡스톤디자인				
희망금액	(기술이전금액)천원					
참여기업현황	기업	기업명	소재지	익산		
		사업자번호	주요생산품목	소프트웨어 개발 및 공급		
	담당자	성명	소속부서	대표		
		H.P	E-mail			
기업연계 담당교수	소속	디지털콘텐츠공학과	성명			
참여 학생 현황						
구분	이름	학부(과)	학년	학번	H.P	E-mail
팀장		디지털콘텐츠공학과	4			
팀원1		디지털콘텐츠공학과	4			
팀원2		디지털콘텐츠공학과	4			
팀원3		디지털콘텐츠공학과	4			
팀원4						
팀원5						
팀원6						
팀원7						
산출경비내역	비목	산출내역			금액	
	재료비	소프트웨어 구매 및 제품 구매			300천원	
	학생여비	자세히 작성			천원	
	학생회의비	( 12.5 )천원 × ( 4 )인 × ( 2 )회			100천원	
					천원	
					천원	
	총액				400천원	
<p>위와같이 캡스톤디자인(종합설계) 지원 신청서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: center;">2022년 05월 10일</p> <p style="text-align: right;">지원학생(팀장) (인)                  사업책임자(지도교수)                   참여기업 담당자 </p> <p>원광대학교 LINC 3.0 사업단장 귀하</p>						

## 캡스톤디자인(종합설계) 과제 실행계획서

### 1. 연구의 필요성

#### 1. AI(인공지능)이란?

- 가. AI는 'Artificial Intelligence'의 약자로 인공지능이라고도 함.
- 나. AI는 인간 지능을 모방하여 작업을 수행하고 수집한 정보를 기반으로 반복적으로 개선할 수 있는 시스템 또는 기계를 의미함.
- 다. 인공지능은 4차산업혁명인 시대에 '더 나은 삶'을 위한 필수조건으로 우리 삶에 깊숙이 자리를 잡고 있으며 수많은 발전단계를 거쳐왔음.
- 라. 현대 사회에서 AI(인공지능)는 중요한 분야 중이 하나임.
- 마. AI(인공지능)에 대해 긍정적인 견해와 부정적인 견해가 있음.



#### 2. AI(인공지능) 머신러닝(machine learning)

- 가. 4차 산업 혁명의 주역으로 떠오른 인공지능(artificial intelligence, 이하 'AI') 중 구조화 학습(deep structured learning) 기법을 사용함.
- 가. 머신러닝(machine learning) AI는 빅 데이터(Big Data)로 일컬어지는 통상적인 데이터베이스 소프트웨어가 보관하고 분석할 수 있는 한계를 넘는 데이터를 기반으로 하여 추상화 정도에 따라 하위 레벨부터 상위 레벨까지의 수직구조로 구성된 다수의 계층(layer)으로 구성된 소프트웨어 임.
- 가. 각 하위 레벨의 데이터를 상위 레벨의 입력값으로 사용하며 각 하부를 구성하는 응용프로그램은 패턴분석과 분류 기능을 갖추고 최종적인 결과를 내는데 각 구성부분이 마치 인간 신경망(neural network)처럼 연결되어 최종 결과를 내기 전까지 반복적인 출력 데이터의 입력 데이터 전환 과정을 거치며 부분적 정보나 추상적 정보, 매개변수가 다양한 정보도 학습을 통해 정확한 추측 값을 내놓을 수 있음.
- 가. 여기에 선택의 범위를 제한하는 가치판단 선택 프로그램(tree program)을 더하면 인간의 전문적인 결정과 비슷한 결정을 빠른 시간 내에 수행하는 모습을 보여줌.
- 가. 머신러닝 AI 모델 중 알 수 없는 환경과 반응하며 그 단기적 성과를 장기적인 성과와 대비시켜

적응해가는 강화 학습모델(reinforcement learning)을 채용한 AI는 2016년과 2017년 알파고가 한국과 중국에서 벌인 바둑 관련 이벤트에서 보여주듯이 게임과 같이 반복하여 스스로 데이터를 쌓을 수 있는 환경에서는 인간이 생각해 내지 못한 방식으로 움직임으로써 인간의 지능에 의한 성과를 뛰어넘는 모습을 보여주었음.

### Traditional Programming



### Machine Learning



### 3. AI(인공지능) 딥러닝(deep learning)

가. 딥러닝은 머신러닝의 한 방법으로, 학습 과정 동안 인공 신경망으로서 예시 데이터에서 얻은 일반적인 규칙을 독립적으로 구축(훈련)함. 특히 머신 비전 분야에서 신경망은 일반적으로 데이터와 예제 데이터에 대한 사전 정의된 결과와 같은 지도 학습을 통해 학습함.

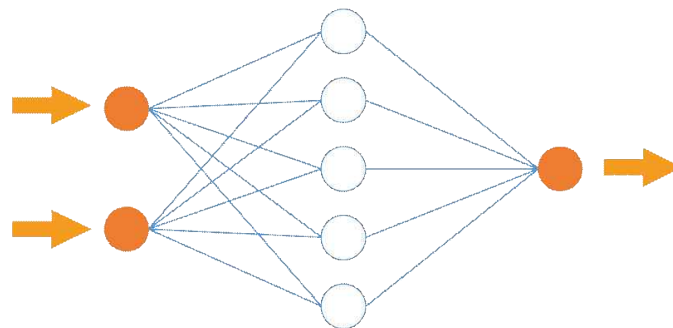
가. 딥러닝의 작동원리

#### 1) 인공 신경망

가) 딥러닝은 특정 형식의 인공 신경망(ANN)을 사용하며, 우선 샘플 데이터를 통한 훈련 작업이 필요함. 그 이후에는 훈련된 인공 신경망(ANN)을 해당 작업에 사용할 수 있음.

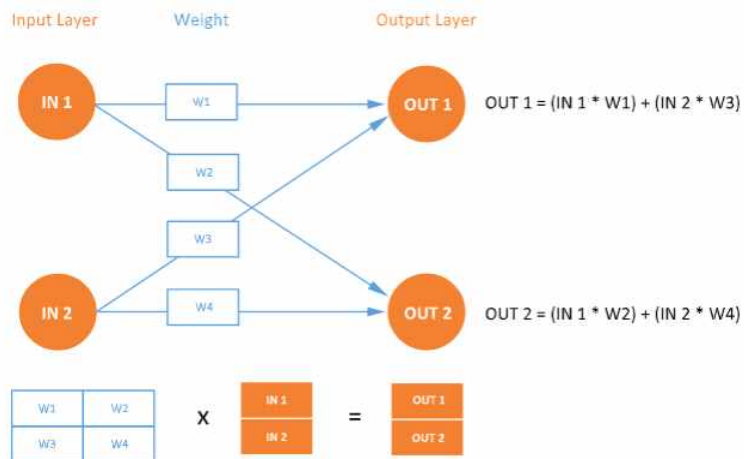
나) 훈련된 인공 신경망(ANN)을 사용하는 것을 '추론'이라고 함.

다) 추론이 진행되는 동안 인공 신경망(ANN)은 학습된 규칙에 따라 제공된 데이터에 대한 평가 결과를 다시 보고함. 이러한 평가 결과는 입력 이미지에 결함이 있는지 또는 오류가 없는 객체를 나타내는지에 대한 추정 등이 될 수 있음.



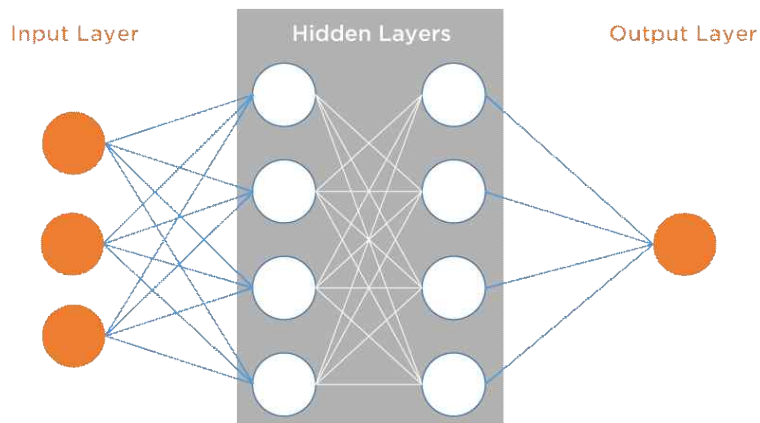
2) 뉴런, 계층 및 연결

- 가) 인공 신경망(ANN)은 서로 연결된 ‘뉴런’ 계층으로 구성됨
- 가) 가장 간단한 경우, 이 계층은 입력 계층과 출력 계층으로 구성됨
- 가) 뉴런과 연결(link)은 매트릭스에 비유할 수 있음
- 가) 링크 매트릭스는 입력 매트릭스 개별 값과 결과 매트릭스의 값 사이의 연결을 포함함.
- 가) 연결 매트릭스의 값에는 각 연결의 가중치가 포함됨.
- 가) 입력값과 논리 매트릭스의 값에 가중치를 반영하면 결과 매트릭스의 개별 값이 생성됨.



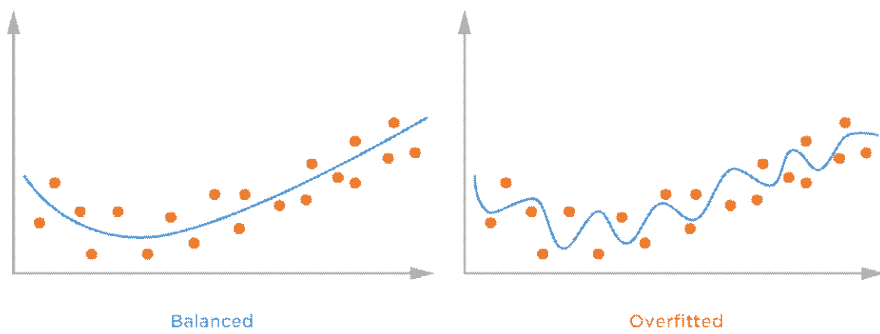
3) 심층 인공 신경망

- 가) 딥러닝이라는 용어는 소위 ‘심층’ 인공 신경망(ANN)에 대한 훈련을 의미함. 이 인공 신경망 (ANN)은 입력 및 출력 계층뿐만 아니라 입력 및 출력을 위한 가시적인 계층 사이에 존재하는 수백 개의 추가적인 ‘숨겨진’ 계층으로 구성됨.
- 가) 숨겨진 계층의 결과 매트릭스는 다음 계층의 입력 매트릭스로 사용됨. 이 경우에는 마지막 계층의 출력 매트릭스에만 결과가 포함됨.



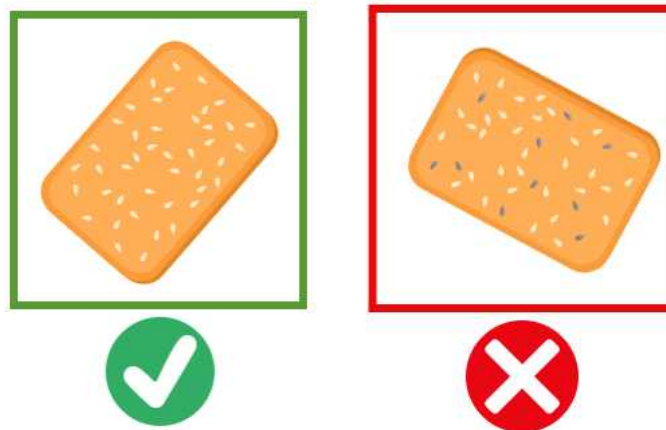
#### 4) 훈련

- 가) 인공 신경망(ANN)을 훈련할 때 초기 초점은 무작위로 설정됨. 후에 샘플 데이터가 서서히 추가됨
- 가) 학습 규칙은 입력 데이터 및 예상 결과에 따라 관계의 가중치를 조정하는데 사용됨.
- 가) 결과에 대한 평가의 정확성을 의미하는 인공 신경망(ANN)의 궁극적인 효과는 훈련에서 사용되는 예시 데이터에 큰 영향을 받음.
- 가) 일반적으로 훈련 내용에 변동성이 높은 예시 데이터가 많이 포함될수록 추론에서 더 정확한 결과를 얻을 수 있음.
- 가) 매우 유사하거나 반복적인 데이터를 사용하여 훈련을 수행하는 경우, 인공 신경망(ANN)은 예시 데이터와 다른 분야의 데이터를 추정할 수 없게 됨. 이 경우 인공 신경망(ANN)이 '과적합(overfit)'하다고 표현함.



#### 나. 딥러닝의 활용 용도

- 1) 딥러닝의 적용 영역은 매우 다양함.
- 1) 특히 머신 비전 분야에서 딥러닝은 매우 다양한 작업에 널리 사용되는 방법임.
- 1) 시각 분야에서 딥러닝에 맞는 가장 일반적인 작업은 이미지 데이터의 분류와 세분화를 위한 이미지 분석 작업임.



#### 1) 이미지 분류

- (1) 이미지 분류 작업에서는 이미지를 결함이 있는 구성 요소와 정상적인 구성 요소로 분리한 후 결함의 종류에 따라 정렬하거나 빈 이미지를 다른 카테고리에 할당하는 등 이미지들이

서로 다른 클래스에 할당됨.

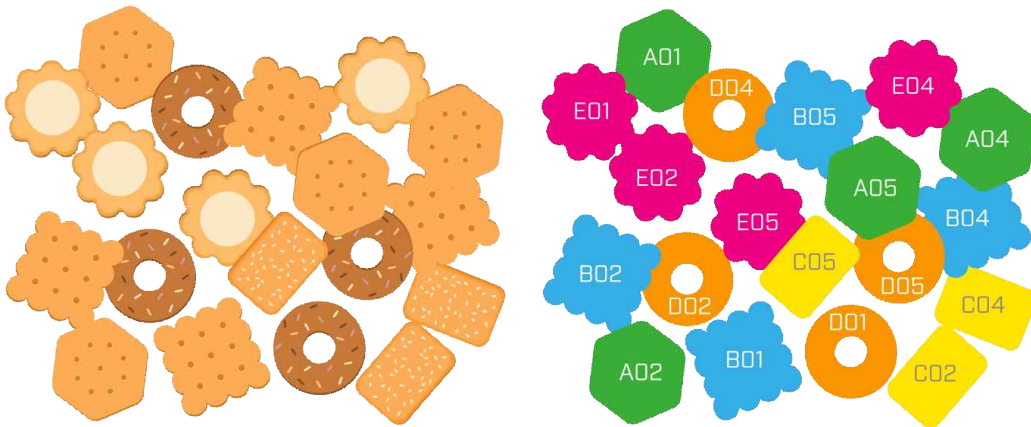
(2) 쿠키 제조 과정에서 쿠키에 아무런 문제가 발생하지 않았는지 또는 쿠키의 일부가 부서졌는지를 확인하는 작업이 이뤄지는 것과 유사함.

1) 이미지 세분화 및 오브젝트 인식

(1) 이미지 세분화 작업은 이미지의 각 픽셀을 하나의 클래스로 할당함. 이를 통해 이미지에서 여러 가지 오브젝트를 식별할 수 있음.

(3) 예를 들어 쇼핑 바구니에서 서로 다른 과일 조각을 식별하거나 교통 표지판, 도로 및 사람을 구별할 수 있음.

(4) 이미지 세분화를 통해 어셈블리 라인에서 원형, 정사각형, 육각형 등 어떤 모양의 쿠키가 운반되는지 등을 확인할 수 있음.



4. AI(인공지능)의 응용 분야

가. AI(인공지능)의 주요 응용 분야는 크게 6가지로 구분할 수 있음.

가. 전문가 시스템, 자연어처리, 데이터 마이닝, 음성인식, 컴퓨터 비전, 지능로봇 등의 영역에서 인공지능이 활발하게 응용됨.

1) 전문가 시스템

가) 특정 분야에 대한 전문지식을 체계화해서 시스템화하고, 어떤 문제가 발생해서 해결책이 필요하다면 인공지능이 인간을 대신해서 해법을 제공하는 시스템을 말함.

1) 자연어처리

가) 사람이 사용하는 일반언어로 작성된 문서를 처리하고 이해하는 분야임.

1) 데이터 마이닝

가) 방대한 데이터에서 유용한 정보를 캐내는걸 말함.

가) 대표적인 예로는 암호화폐가 있음.

1) 음성인식

가) 사람의 음성언어를 컴퓨터가 해석해서 그 내용을 문자데이터로 보여주는 것을 말함.

1) 컴퓨터 비전

가) 기계의 시각에 해당하는 부분을 연구하는 기술을 말하는데 디지털 영상을 처리하거나 움직이는 물체를 인식해서 컴퓨터가 그 결과값을 도출해내는 것을 의미함.

1) 지능로봇

가) 로봇에 관련된 기술 분야를 뜻하는데, 인공지능 기술을 활용해서 인간이 해야 할 영역을 로봇이 대신하는 것을 의미함.



5. AI(인공지능) 기술이 적용된 사례

가. 이미지 인식 기술

1) 제품의 불량을 확인하거나 편의점 등에서 계산을 고객이 직접 할 때 사용함.

가. 동영상 인식 기술

1) AI(인공지능)가 CCTV를 통해서 사람이 쓰러져 있는 것을 발견할 수도 있고, 방범 활동을 CCTV가 분석해서 이상행동을 하는 사람들을 알려줄 수도 있음.

가. 자연어처리

1) 챗봇이나 음성봇을 통해 고객을 응대할 수 있고, 영어 회화를 인공지능을 통해서 학습할 수 있음.

가. 이외에도 인공지능을 활용한 분야와 사례는 굉장히 많으며, 앞으로 사람이 해야 할 일을 인공지능이 대체할 분야들은 계속 늘어날 전망이다.

**■ AI 딥러닝 기술을 이용한 적용사례**

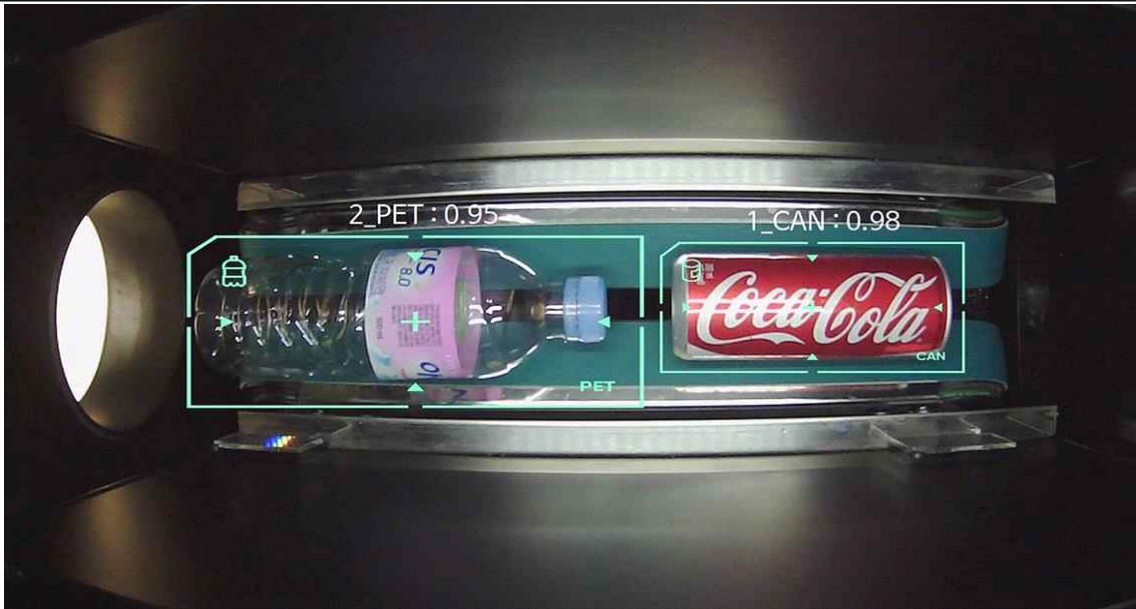
이미지 인식	동영상 인식	자연어 처리
 <p>→ 제품불량 비전검사</p> <p>→ 편의점 셀프계산대</p>	 <p>→ AI 환경안전 CCTV</p> <p>→ AI 방법 CCTV</p>	 <p>→ 챗봇/음성봇</p> <p>→ AI 튜터(영어회화)</p>

가. 네프론 쓰레기통

1) '뉴로지니'라는 인공지능(AI) 기술, 뉴로지니는 비전(Vision) AI 기술임.

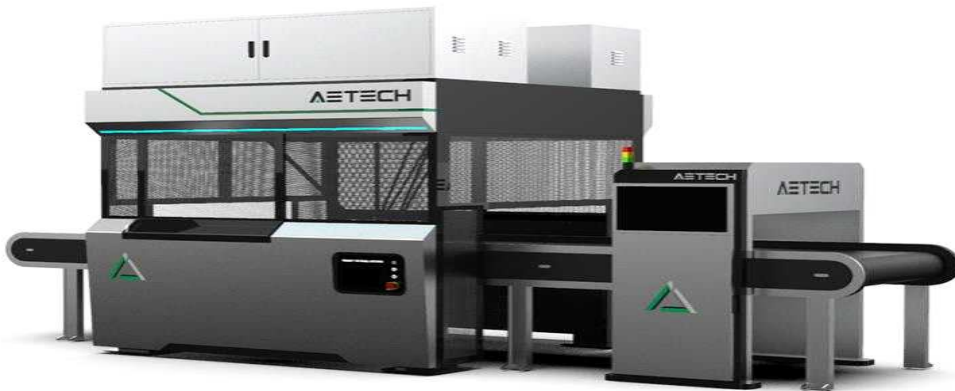
1) 자원이 새롭게 투입될 때마다 딥러닝으로 끊임없이 자원이 무엇인지 학습함. 이렇게 모은 자원의 이미지는 빅데이터로 구축되어 있어서 외형이나 바코드가 훼손되어도 종류를 구분할 수 있음.

1) 한국IDC : IT 및 통신, 컨슈머 테크놀로지 부문 세계 최고의 시장 분석 및 컨설팅 기관



가. AI 자원순환선별로봇 ‘에이트론’

- 1) 자율주행 자동차의 객체 인식에서 영감을 받아 재활용 폐기물의 종류와 특징을 인식하여 자동으로 분류하는 인공지능 로봇임.

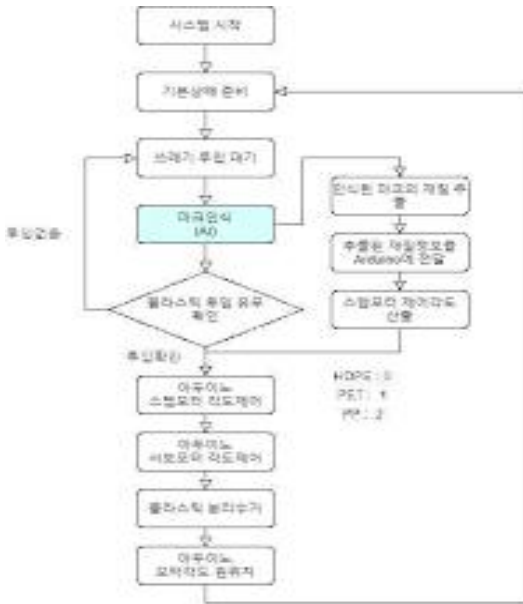


가. 영상 처리 기술을 이용한 재활용 분리기

- 1) 노트북과 PLC를 연결하여 전체 시스템을 제어하면서 근접센서와 포토 센서를 이용해서 병의 높이를 측정해 크기별로 분류함.
- 1) 물체 인식기는 물건을 영상 인식하는 라즈베리 파이와 카메라 모듈, 물건의 무게를 재는 무게 센서, 물체 인식기에서 물체 분류기로 물체를 이동시켜주는 컨베이어벨트와 서보모터로 구성되어 있음.
- 1) 해당 검출 데이터는 라즈베리파이(Raspberry Pi)를 통해 아두이노(Arduino)를 거쳐 데이터베이스에 저장됨.

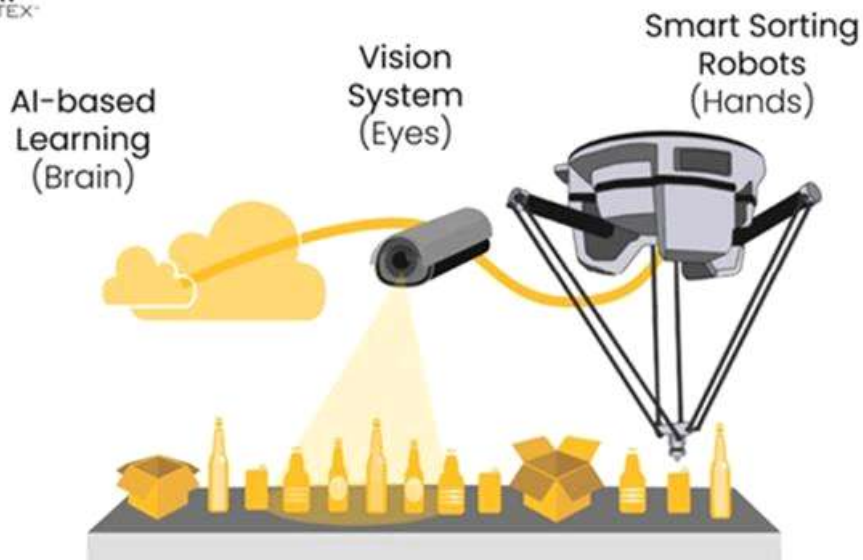


- 1) 물체 분류기는 물체가 들어오면 서보모터를 통해 물체에 해당하는 보관함으로 자동으로 분류해 주고, 초음파 센서를 통해 보관함이 꽉 찼는지 등의 여부를 알려 줌.



가. AI와 로봇을 물자 재활용 컨베이어 라인에 접목한 AMP 로봇틱스

- 1) AMP 코텍스(AMP Cortex)시스템은 인공지능(AI) 학습을 바탕으로 혼합된 자원 재활용 공장의 컨베이어 라인에서 뒤 섞여 있는 재활용품 식별과 분류 작업을 자동화함.
- 1) AMP 뉴런 AI(AMP Neuron AI) 플랫폼이 다양한 색상, 질감, 모양, 크기, 패턴, 심지어는 브랜드 라벨까지 인식해 소재와 재활용성을 파악해 가면서 지속적으로 자체 훈련함.
- 1) 뉴런은 재활용될 물질을 선별해 옮겨서 재배치하도록 안내함.

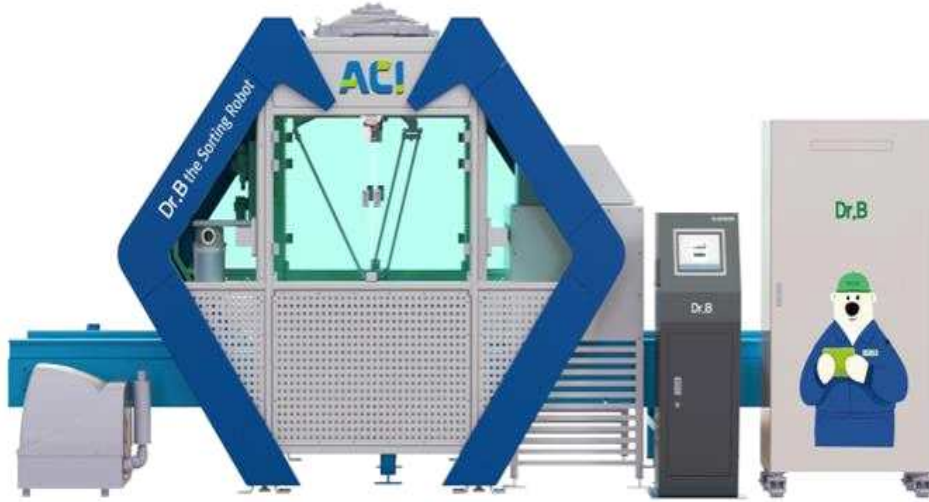


가. 닥터 비(B) 인공지능 로봇

- 1) 딥러닝을 통한 다층 신경망과 AI 비전 시스템을 활용하여 사람의 판단 방식과 유사하게 객체를

식별하고 컨베이어 벨트 위의 거의 모든 재료를 실시간으로 인식함.

- 1) 종이, 비닐, 알루미늄 등 58가지 항목을 구분할 수 있고 폐기물의 모양과 색깔을 감지하여 숨어냄.
- 1) 딥러닝 기술을 장착해서 폐기물을 접할수록 선별 능력도 올라감.



#### 6. 전 세계 AI(인공지능) 시장 동향

가. 전 세계에서 인공지능 시장이 빠르게 성장하고 있음.

가. 한국IDC<sup>1)</sup>의 보고서에 따르면 2022년 전 세계의 인공지능 매출이 전년 대비 18.8% 증가할 것으로 전망하였고, 2024년에는 5000억달러(583조1000억원)를 돌파할 것으로 전망하였음.

가. IDC는 AI 시장의 성장세가 모든 IT 관련 산업 분야에 걸쳐 계속될 것으로 예측함.



### 전 세계 AI 소프트웨어 전망 (2021년-2025년)



Source: IDC 2021

- 가. IDC는 AI 시장을 소프트웨어, 하드웨어 및 서비스 시장으로 구분했음.
- 가. AI 소프트웨어 시장이 전체 AI 시장의 88%에 달하지만, 성장률 측면에서는 AI 하드웨어 시장이 향후 몇 년간 가장 빠른 성장을 보일 것으로 예상됨.
- 가. 2023년부터는 AI 서비스 시장이 가장 빠르게 성장할 전망이다.
- 가. 세부 시장별로 살펴보면 AI 소프트웨어 시장 내에서 AI 애플리케이션이 매출의 50%에 가까운 점유율을 차지함.
- 가. 5년간 연평균 성장률(CAGR) 측면에서는 AI 플랫폼이 33.2%로 가장 높은 성장률을 기록할 전망이다.
- 가. AI 시스템 인프라스트럭처 소프트웨어가 14.4%로 가장 느린 성장률을 보일 것으로 예상되지만, 전체 AI 소프트웨어 매출의 약 35%를 차지할 것으로 분석됐음.
- 가. AI 애플리케이션 시장 내에서는 AI ERM이 AI CRM보다 향후 5년간 소폭 성장할 예정임.
- 가. AI 라이프사이클 소프트웨어는 AI 플랫폼 시장 내에서 가장 빠르게 성장할 것으로 보임.
- 가. AI 서비스 시장은 2020년 194억달러(22조6000억원)를 기록하며 하드웨어와 소프트웨어를 제치고 가장 가파른 성장을 보였음.
  - 1) 2021년에는 19.3% 성장이 예상되며 향후 5년간 연평균 21%의 성장률을 유지하며 계속해서 성장할 전망이다.
  - 1) AI 서비스 시장은 IT 서비스와 비즈니스 서비스 두 부문으로 나뉘는데, IT서비스는 전체 AI 서비스 매출의 80%쯤을 차지할 정도로 규모가 큼. 두 시장 모두 5년간 21% 성장할 것으로 보임.
  - 1) IDC는 AI 서비스 시장이 2025년 500억달러(58조3000억원) 규모의 시장이 될 것으로 내다봄.
- 가. AI 하드웨어 시장은 전체 AI 시장의 5% 정도로 가장 작은 시장이지만 2021년에는 전년 대비 29.6% 성장을 기록하며 가장 빠르게 성장할 시장으로 주목받았음.

1) 해당 시장은 2022년에도 성장률이 가장 높을 것으로 예상되며, 향후 5년간의 연평균 성장률 19.4%에 이를 것으로 추정된다.

가. 하드웨어 시장은 서버와 스토리지 두 개로 나뉨.

1) IDC는 서버 시장이 약 82%로 더 높은 점유율을 보이고 있지만, 스토리지 시장이 5년간 연평균 22.1%의 성장률을 유지하면서 더 높은 성장세를 보일 것으로 전망함.

가. 리투 조티 IDC의 AI 및 오토메이션 리서치 부서의 부사장은 "2020년은 디지털 트랜스포메이션이 한 층 가속화되고 기업 AI의 가치가 강화한 해였으며, 급격한 변화는 불안하지만, 혁신과 발전의 촉매 역할을 하기도 한다"며 "빠르게 상황을 감지·예측·대응 및 적응할 수 있는 AI 솔루션의 개발 및 활용은 이제 비즈니스의 필수 과제가 됐다"고 말했다.

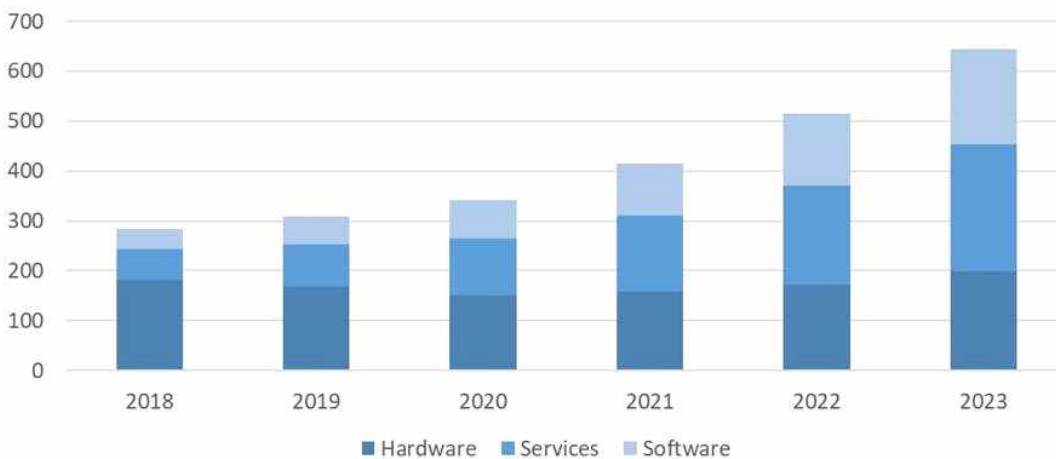
가. 김경민 한국 IDC 수석연구원은 "국내 AI시장도 글로벌과 마찬가지로 빠르게 성장하고 있다"며 "기업의 모든 비즈니스 의사결정 과정에 AI가 활용되면서 내부 직원, 외부 파트너, 그리고 최종 소비자단의 경험 향상에 적용되는 과정에서 전반적인 비즈니스 생태계 혁신을 이끄는 필수 기술이 되고 있다"고 말했다.

#### 7. 국내 AI 시장(인공지능) 동향

가. 한국IDC는 최근 발간한 '국내 인공지능 2019-2023 시장 전망' 연구 보고서에서 국내 인공지능 시장이 향후 5년간 연평균 17.8% 성장해 2023년에 6400억원 이상의 규모를 형성할 것이라고 밝혔다.



국내 인공지능 시장 전망 2019-2023년 [단위:십억]



Source: IDC, 2019

가. IDC 해당 보고서를 통해 인공지능 전체시장에서 가장 큰 매출을 차지하는 하드웨어 시장이 2022년 이후부터는 인공지능 구축을 위한 컨설팅 및 개발 관련 서비스 시장보다 작은 비중을 차지할 것으로 예상함.

가. 반면, 업무 프로세스 효율화 및 비즈니스 자동화를 위한 AI 애플리케이션 및 플랫폼 구현 사업이 크게 증가하며 서비스와 소프트웨어 시장 모두 향후 5년간 연평균 30% 이상의 성장률을 보일 것으로 전망함.

가. AI(인공지능) 기술의 도입은 단순 업무 효율화뿐만 아니라 사람이 해결하기 힘든 복잡한 현상의 데이터 인사이트를 발굴하고 즉각적인 비즈니스 의사결정과 미래 예측 및 추천 등에 활용되어 막강한 효과를 창출할 수 있다고 강조함.

가. 국내 AI(인공지능) 분야는 기술 및 인력 모든 측면에서 글로벌 시장에서 후발주자이지만, 국내의 높은 ICT 인프라 및 교육 수준과 신기술에 대한 빠른 수용성을 고려해 보았을 때 공공 및 기업의 과감한 투자와 도전을 통해 빠르게 성장할 수 있다고 전망하였음.

## 8. 분리수거의 필요성

가. 분리수거의 필요성 개요

- 1) 폐기물은 우리의 생활 또는 산업 활동에 의해 발생된 필요 없게 된 물질로써 고철, 폐유, 폐합성수지 등 고체상 또는 액상으로 발생하게 됨.
- 1) 환경부 조사에 따르면 대한민국 국민은 일생동안 평균 55톤의 쓰레기를 배출한다고 함.
- 1) 특히 현대의 경제 규모의 확대와 산업구조의 고도화 및 소비자들의 다양한 구매욕들로 폐기물량이 급격히 증가되었음.
- 1) 편리함을 얻기 위해 사용되는 플라스틱 등의 제품 등이 난분해성이라 폐기물 처리에 곤란함을 겪고 있음.
- 1) 대량생산과 대량 공급체제에 따라 이러한 난분해성 폐기물들의 양이 기하급수적으로 늘어나고 있음.
- 1) 폐기물도 귀중한 자원이 될 수 있음.
  - 가) 유리병의 재사용(재활용), 알루미늄캔과 페트병의 재활용 등은 폐기물을 줄임과 동시에 재사용을 할 수 있어 매우 좋은 예시임.
  - 가) 유리병과 알루미늄 캔의 재사용은 경제적 가치가 가장 높음.
  - 가) 폐기물 오염을 방지하는 가장 첫 번째 길은 절약으로 발생 자체를 줄이는 것과 철저한 분리수거로 재사용, 재활용 자원을 늘려가는 것임.

## 9. 국내 플라스틱 분리수거 실태

가. 대한민국 가정과 사무실 등에서 배출하는 쓰레기는 연간 323만 톤임.

- 1) 종량제 봉투에 담겨버려지는 178만 톤(55.1%)은 소각 또는 매립됨.
- 1) 나머지 145(44.9%)만이 재활용품으로 분리수거 됨.

가. 재활용품의 재활용 실태를 파악해 보면 현재 가장 문제로 지적되는 플라스틱을 예로 들었을 때 환경부의 조사에 따르면 선별장을 거쳐 재활용되는 플라스틱은 분리수거 된 물량의 53.6%(연 77만 6000톤)에 그쳤다고 함.

- 1) 이마저도 고형연료제품(SRF)을 제외하면 실제로 재활용되는 양은 총 44만 6000톤임.

가. 잘 분리배출 된 플라스틱 중 30.7%만이 다시 플라스틱으로 재사용됨.

# 분리수거한 폐플라스틱 어떻게 될까

단위: t/년, ()은 비율, %



자료: 환경부

The JoongAng

[그림 20] 환경부에서 제공하는 자료

가. 가정에서 잘 분리수거된 플라스틱들은 운송과정에서 운송방법 등의 문제로 분리된 쓰레기들이 다시 뒤섞이고 분리수거물량의 30%는 다시 소각장으로 가게 됨.

- 1) 그 외 선별장에 도착한 플라스틱들은 사람의 손으로 일정량 채 분리를 하지만 한계가 있기 때문에 완전하게 분리가 되지는 않는다고 함.
- 1) 특히 일회용 플라스틱 같은 경우 플라스틱의 종류(플라스틱의 세부 종류)가 다양하고 그것을 사람의 눈으로 구별하는 것이 어렵기 때문에 재활용이 불가능하다고 함.
- 1) 이러한 이유로 선별장에 온 물량 중 대략 30% 이상은 재활용을 할 수 없게 됨.
- 1) 환경부 조사에 따르면 재활용품으로 잘 분리수거 된 폐플라스틱, 페비닐의 46.4%가 선별장 또는 재활용업체에서 다시 쓰레기로 버려진다고 함.





## 10. 초음파 센서

가. 초음파라는 용어는 인간의 청력 범위(20kHz)를 벗어난 오디오 주파수를 나타냄.

가. 가청영역 이상의 모든 소리는 그 주파수 대역이 매우 넓으므로 초음파는 중심 주파수의 크기에 따라 각각 다른 용도로 응용될 수 있음.

가. 초음파의 예로는 박쥐나 돌고래 등이 통신이나 거리 감지를 위해 발생시키는 것과 산부인과에서 태아의 건강 상태를 검사하기 위해 사용되는 의료 진단기 등에서 찾아볼 수 있음.

가. 초음파는 알게 모르게 우리 주위에 널리 사용이 되고 있는데, 최근의 급격한 기계와 전자공학의 발달로 인해 그 응용범위 또한 날로 넓어지고 있음.

가. 산업이 발달함에 따라 각종 산업에서, 주어진 일 및 서비스를 하기 위해 지정된 일을 하는 로봇이 점점 증가하는 추세임.

1) 그중 물건을 분리하는 로봇은 물건을 정확히 분리해야 함.

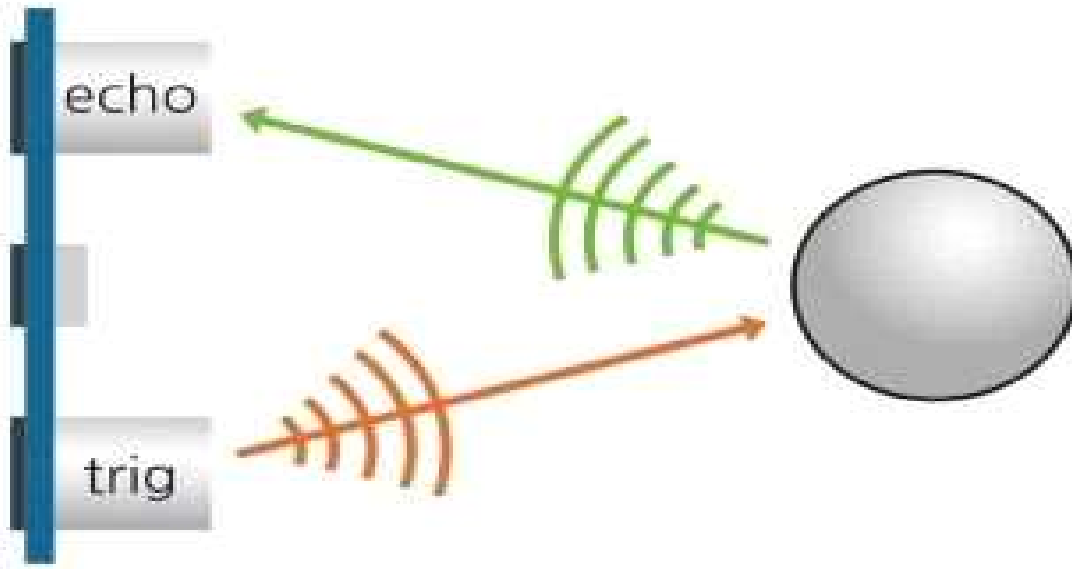
1) 물건을 감지하기 위한 센서로 가격이 저렴하고 성능이 우수한 초음파 센서를 많이 사용함.

가. 초음파의 발생 기구는 크게 트랜스듀서(electromrchanical)와 고주파 전원(high frequency)으로 구성이 됨.

가. 현재 사용되고 있는 트랜스듀서들의 종류들로는 압전 센서, 전자기 센서, 그리고 Lase Device 등이 있음.

1) 특수한 목적일 경우를 제외하고는 우수한 초음파 발진, 수신 효율과 구조의 간단함, 그리고 작은 size를 이룰 수 있는 압전소자를 이용한 압전 센서가 사용되고 있음.

1) 이들 재료에는 공급되는 전자기장의 크기에 의해 발생하는 초음파의 형태 및 크기를 쉽게 조절할 수 있다는 장점이 있음.



가. 초음파 센서 원리

- 1) 초음파의 기본적인 원리는 비접촉식 방식으로 물체를 감지하거나 초음파 센서로부터의 거리를 측정함.
- 1) 초음파 센서의 송신부(Trig)에서 일정한 시간의 간격을 둔 짧은, 초음파 펄스를 방사하고, 대상 물체에 부딪혀 돌아온 에코 신호를 수신부(Echo)에서 받아, 이에 대한 시간차를 기반으로 거리를 산출함.
- 1) 1cm를 이동하는데 걸리는 시간은 다음과 같이 구할 수 있음.

$$t = \frac{2 \times L(\text{물체와의 거리 } m)}{Vs(\text{음속 } m/s)}$$

$t$  : 신호가 되돌아올 때 까지 걸리는 시간(s)

- 1) 초음파 센서는 모양이나 색상에 상관없이 나무, 메탈 및 플라스틱으로 제작된 물체를 감지할 수 있다고 함.
  - 가) 이러한 물체는 고체, 액체 또는 분말 상태로 될 수 있으나 반드시 음파를 반사할 수 있어야 함.
  - 가) 감지 거리를 감소할 수 있는 물체도 있는데, 대형의 매끈하거나 기울어진 표면을 갖추거나 다공질 물체, 예를 들면 펠트, 모직품 또는 스펀지 고무 등이 포함됨.
- 1) 초음파 센서의 측정 거리는 물체의 표면 속성 및 각도에 의하여 결정됨.
- 1) 플랫폼 표면(표준 반사판)을 갖추며 정확히 센서 축에 수직으로 위치한 물체를 감지할 때, 감지 거리가 가장 큼.
- 1) 아주 작은 물체 또는 부분적으로 음파 방향을 돌릴 수 있는 물체는 감지 거리를 줄임.
- 1) 매끈한 표면을 가진 물체는 가능한 센서와 90° 위치로 설치되어야 함.
- 1) 굴곡 표면의 물체는 설치 각도 편차를 크게 할 수 있음.
- 1) 초음파 센서를 사용하는 주된 이유는 다양한 재질 및 표면을 인식할 수 있는 이들의 특성임. 색

상에 상관없이 고체, 액체 및 분말 등 재질의 물체를 감지함.

1) 물체 표면 특성 또한 감지 안정성에 영향이 없음.

1) Pepper1+Fuchs의 고품질 초음파 센서는 거친/매끄러운/고광택/투명한/어지러운/습한 또는 건조한 표면 전부를 안정적으로 감지한다고 함.

가. 초음파 센서 응용 사례

가) 드론

(1) 송신부와 수신부, 두 부분을 갖춘 센서를 통해 송신부에서 초음파를 쏘면 수신부에서 수신 후 거리를 측정하여 고도를 유지하도록 돕는 원리임. 이 과정에서 초음파는 GPS와 협력해 안정성을 극대화 함.



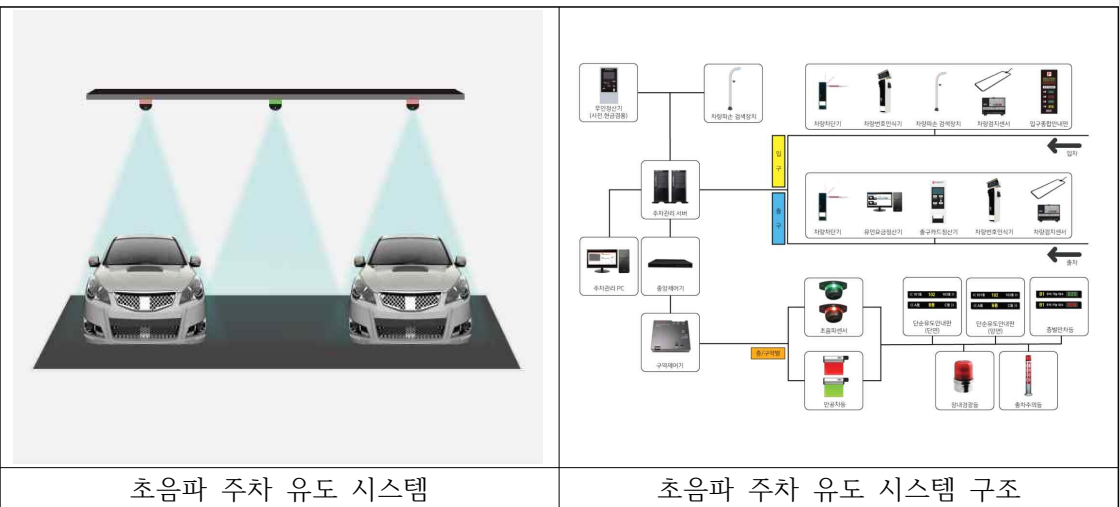
가) 로봇 청소기

(1) 로봇 청소기에 부착된 다수의 초음파 센서를 일정 시간 동안 두 개씩 병용하여 운용함으로써, 목표물까지의 거리를 정확하게 측정할 수 있도록 함.



가) 초음파 주차 유도 시스템

(1) 주차면에 설치된 초음파 센서가 각각의 설정값을 가지고 순서를 정하여 초음파를 발산하고 수신을 받는 방식으로 초음파 신호를 발산할 때만 반사되는 신호를 받아 동작함.

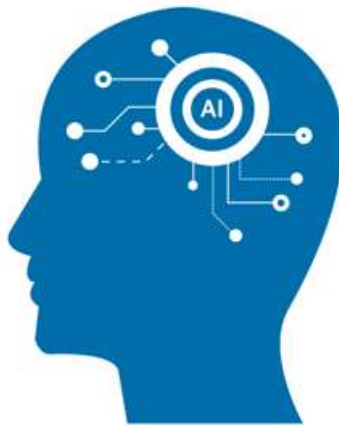
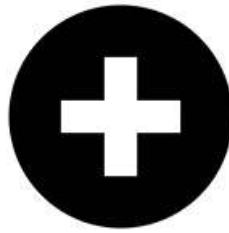


## 2. 연구 개요

요즘 환경에 대한 관심이 높아짐에 따라 ‘분리수거’의 중요성이 높아지고 있다. 하지만 사람들이 분리수거를 잘하지 못하는 경우가 발생한다. 그래서 분리수거를 정확하게 하기 위해 인공지능을 활용하여 자동으로 분리수거를 할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다.

### 1. 과제 목표

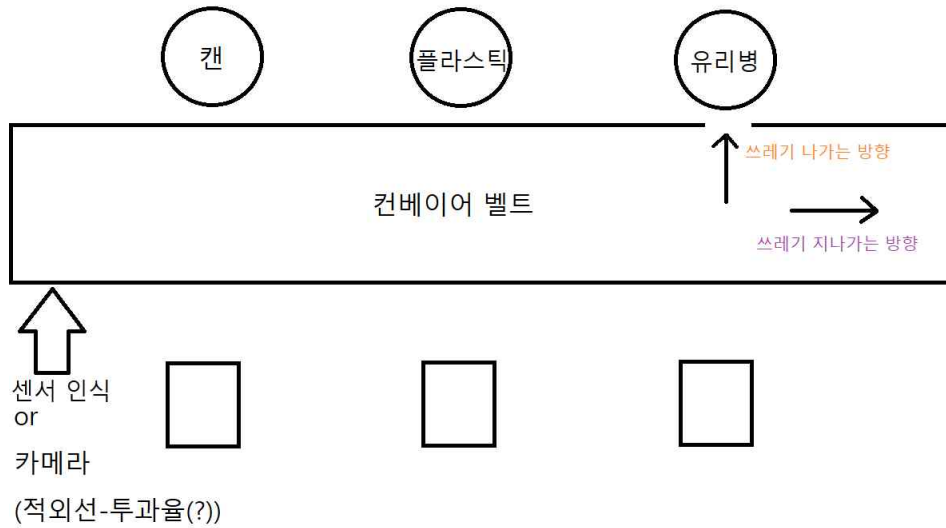
- 가. AI(인공지능)의 이미지 인식 기술을 통해 쓰레기를 분리수거 할 수 있도록 머신러닝과 딥러닝을 함.
- 가. 레고마인드스톰(EV3)을 이용하여 자동분리수거를 할 수 있는 장치를 만들.
- 가. 아두이노의 여러 센서를 활용하여 완성도를 높임.



### 3. 연구내용 및 방법

#### 1. 과제 내용

- 자동분리수거시스템



가. 모터를 활용하여 컨베이어 벨트를 구현.

가. 카메라나 센서를 통해 쓰레기를 인식하여 종류별로 분리수거 할 수 있게 함.

가. 인식한 쓰레기를 컨베이어 벨트가 움직이는 속도나 시간을 고려하여 알맞은 쓰레기통에 들어갈 수 있게 함.

가. 쓰레기는 쓰레기통이 있는 앞으로 밀어서 들어갈 수 있게 함.

가. 쓰레기통에 쓰레기가 어느 정도 차면 센서를 이용해 경고음이나 불빛이 깜빡거리게 만들어 쓰레기통 교체할 수 있게 함.

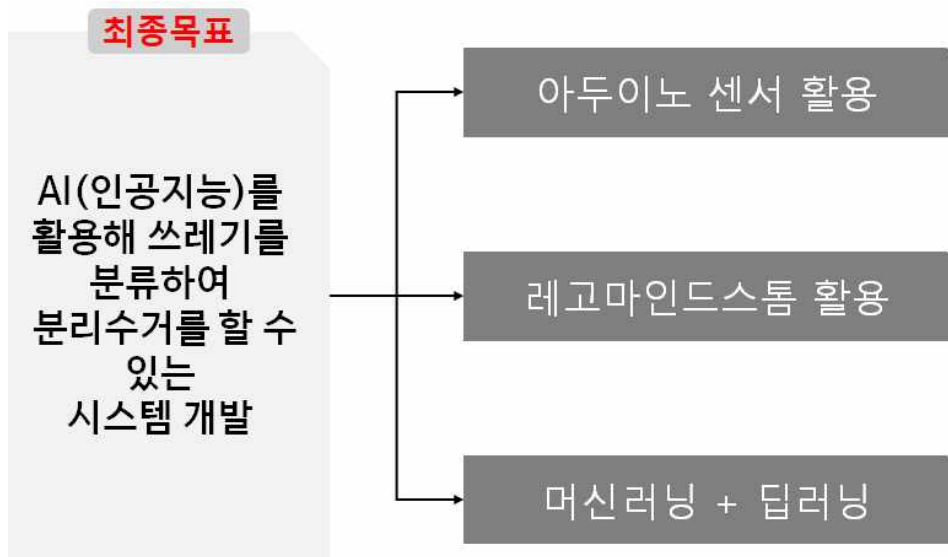
### 4. 연구 방법

- 아두이노 센서를 이용하여 쓰레기가 차는 정도를 인식할 수 있게 함.
- 카메라나 센서를 통해 쓰레기를 종류별로 인식하게 함.
- 레고마인드스톰(EV3)을 활용하여 컨베이어 벨트를 구현함.
- 추후 프로젝트 수행에 필요한 프로그램이 있으면 그 프로그램을 사용할 예정.





5. 최종 목표로 하는 결과물



- 가. 아두이노 센서를 이용해 분리수거 된 쓰레기의 쌓임 정도를 확인함. 만약 쓰레기가 가득 찼다면 경고음을 내거나 불빛을 깜빡이게 함.
- 가. 레고마인드스톰을 활용하여 컨베이어 벨트를 구현함. 모터를 이용해 컨베이어 벨트가 작동하게 할 예정임.
- 가. AI(인공지능)의 이미지 인식 기술을 활용하여 쓰레기의 종류를 파악함. 이때 카메라나 센서를 통해 인식하도록 함.



## 6. 기대효과

- AI를 활용했기 때문에 정확하게 쓰레기를 분리수거 할 수 있음
- 올바른 분리수거로 재활용을 하여 에너지 자원을 절약할 수 있음
- 올바르게 분리된 쓰레기는 소각이나 매립 시에 비용을 줄일 수 있어 경제적이고 매립지의 수명도 연장됨
- 올바른 분리수거는 대기 오염 배출물질을 많이 줄일 수 있어 환경 오염도 줄일 수 있음
- 사람들이 헛갈려 하는 부분도 자동 분리수거 시스템을 통해 좀 더 분리수거에 대한 지식을 알릴 수 있음

### [참고문헌]

- Oracle. “AI 란? 인공 지능에 대해 자세히 알아보기”.
- <https://www.oracle.com/kr/artificial-intelligence/what-is-ai/>. (2022.03.23)
- Live LG. [특집]인공지능 기술 #AI랑산다.
- <https://live.lge.co.kr/curation-live-with-ai/>. (2022.03.23)
- 담덕의 경영학노트. “인공지능 기술 및 산업 분야별 적용 사례”.
- <https://mbanote2.tistory.com/entry/%EC%9D%B8%EA%B3%B5%EC%A7%80%EB%8A%A5-%EA%B8%B0%EC%88%A0-%EB%B0%8F-%EC%82%B0%EC%97%85-%EB%B6%84%EC%95%BC%EB%B3%84-%EC%A0%81%EC%9A%A9%EC%82%AC%EB%A1%80>(2022.03.25)
- BASLER. “딥 러닝”.
- <https://www.baslerweb.com/ko/vision-campus/markets-and-applications/what-is-deep-learning/>. (2022.03.23)
- IT Chosun. “2021년 세계 AI 시장 규모 400조원 육박”.
- [http://it.chosun.com/site/data/html\\_dir/2021/08/26/2021082601000.html](http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2021/08/26/2021082601000.html). (2022.03.21)
- IT Chosun. “쑥쑥 크는 AI 시장, 2024년 585조 규모 넘는다”.
- [http://it.chosun.com/site/data/html\\_dir/2021/08/26/2021082602268.html](http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2021/08/26/2021082602268.html). (2022.03.26)
- 정보통신신문. “국내 AI시장 2023년까지 연평균 17.8% 성장”.
- <https://www.koit.co.kr/news/articleView.html?idxno=78562>. (2022.03.26)
- IT WORLD. “한국 IDC, ”국내 AI시장 2023년까지 연평균 17.8% 성장 전망”.
- <https://www.itworld.co.kr/tags/41098/%ED%95%9C%EA%B5%AD%idc/149021>. (2022.03.27)
- 설민수(Min Soo Seol). 머신러닝 인공지능과 인간전문직의 협업의 의미와 법적 쟁점 의사의 의료 과실 책임을 사례로」 2017.
- 김갑순. 「초음파센서를 이용한 로봇의 소형장애물 감지 및 회피방법연구」, 『Korean Sensors Society』, 14권 2호, 2005.
- PEPPERL SUNCHS. “초음파 센서 지식(1부): 기술 및 기능 요약”.
- <https://www.pepperl-fuchs.com/korea/ko/24907.htm>. (2022.03.27)
- Wikidocs. “08-1 초음파(Ultrasonic) 센서 사용하기”. <https://wikidocs.net/30881>. (2022.03.27)
- Procon. “초음파센서의 지식”, [http://procon.co.kr/pdf/2015%204/1\\_2.pdf](http://procon.co.kr/pdf/2015%204/1_2.pdf). (2022.03.23)
- 아주경제. “드론 비행부터 로봇청소기까지… 압, 초음파 활용 사례 분석”.
- <https://www.ajunews.com/view/20160906155537392>. (2022.03.24)
- CRAECA. “초음파 센서의 정의 및 특징, 활용분야!”.
- <https://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=emcsin&logNo=222275831558&parentCategoryNo=&categoryNo=12&viewDate=&isShowPopularPosts=true&from=search>. (2022.03.27)

- AI타임스. “[AI실생활 체험기]쓰레기 올바르게 버리면 돈 주는 재활용 로봇 페트병인지 일반 쓰레기인지 어떻게 알지?”.
- <http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=138981>. (2022.03.26)
- “장준범”, 김동진”, “박산희”, “조다훈”, 「영상 처리 기술을 이용한 재활용 분리기」, 2020 온라인 추계 학술발표대회 논문집』, 27권 제2호, 2020
- ACI15. “인공지능 폐기물 선별 로봇”.
- [http://www.acientech.com/bbs/content.php?co\\_id=product06\\_11](http://www.acientech.com/bbs/content.php?co_id=product06_11). (2022.03.26)
- 한겨레. “[현장]AI로봇이 쓰레기 58가지 분류...빛바람도 선별작업”.
- <https://www.hani.co.kr/arti/society/environment/1029525.html>. (2022.03.26)
- 로봇신문. “AMP로보틱스, 자원 재활용 분류 AI로봇 임대한다”.
- <http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=20859>. (2022.03.23)

4. 예상소요예산 (금액은 부가세 포함 금액)							
항목	품명	용도	규격	단위	수량	단가	금액
재료비	재료비	학습용도	소프트웨어	1	1	1	200,000
재료비	도서구입비	학습용도	도서	1	1	1	100,000
재료비							
재료비							
(학생) 회의비	회의	회의		2	2	2	100,000
합계							400,000
5. 참여인원현황 및 담당업무 (표 전부 작성 필수, 기업 미참여시 빈칸으로 남겨 둔다)							(학생용)
번호	이름	학과명	학년	학번	담당업무	연락처	
1		디지털콘텐츠공학과	4		문서작업		
2		디지털콘텐츠공학과	4		디자인		
3		디지털콘텐츠공학과	4		코딩		
4		디지털콘텐츠공학과	4		디자인		
5							
6							
7							
							(기업용)
번호	이름	회사명	소속/직위		담당업무		
1					소프트웨어 개발 및 공급		
2							
3							
4							
5							

## 캡스톤디자인 산학연계 수업계획서

산업체명

유)이티컴퍼니

### 수업내용

제1주 : 팀 구성 및 역할 분담

제2주 : 아이디어 회의 및 신청서 작성

제3주 : 아이디어 구체화 및 계획서 초안 작성

제4주 : 신청서, 계획서 최종 작성

제5주 : 프로젝트 관련 자료 조사

제6주 : 프로젝트 기초 작업

제7주 : 중간 점검

제8주 : 중간고사

제9주 : 프로젝트 제작

-라즈베리파이를 이용해 학습

제10주 : 프로젝트 제작

-라즈베리파이를 이용해 학습

제11주 : 프로젝트 제작

-라즈베리파이를 이용해 학습

제12주 : 프로젝트 구현 및 테스트

제13주 : 프로젝트 구현 및 테스트

제14주 : 프로젝트 구현 및 테스트

제15주 : 최종 발표 준비 및 결과 보고서 제출

제16주 : 기말고사


## 캡스톤디자인 산학연계 교육협약서

회사명			
주상품	소프트웨어	매출액(전년도)	200(백만원)
종업원 수		전화번호	
주소	익산		

○○○○은(는) 원광대학교 LINC 3.0 사업단에서 진행하는 2022학년도 1학기 기업연계형 캡스톤디자인을 진행함에 있어 애로기술에 대한 문제를 제시하고 이를 해결하기 위하여 상호 협력하고 양질의 결과물 도출을 목표로 산학연계 교육 과정을 성실하게 수행할 것을 약속합니다.

2022년 05월 10일

과제책임자 :  인)

참여기업명 :                      대표자 :  인)

**원광대학교 LINC 3.0 사업단장 귀하**