

머신러닝을 통한 로봇청소기

착수보고서

-헤어라인뒤로 이동하는팀-

201524427 김병조

201561714 전영재

201724659 장팅

목차

1. 과제 배경 및 목표	3
1.1 과제 배경	
1.2 기존 문제점	
1.3 과제 목적	
2. 설계 방식 및 동작	4
2.1 사물 인식	
2.2 지도(공간) 인식	
2.3 서버	
2.4 카메라	
3. 머신러닝	7
3.1 지도학습	
3.2 강화학습	
4. 개발 일정 및 역할 분담	9
4.1 개발 일정	
4.2 역할분담	

1. 과제 배경 및 목표

1.1 과제 배경

현재 많은 가정 환경에 접목되고 있는 사물인터넷에 대표적인 사물들인 인공지능 스피커, 스마트 카메라(CCTV), 로봇청소기 등 여러 가지 물건들이 구비되고 있다. 다른 스마트 홈 제품들에 비해 로봇청소기의 경우 간단한 알고리즘을 통한 청소에 대한 내용만을 학습하고 가정에 배치되고 있다. 이를 좀 더 편리하고 누구나 더욱 편안한 생활을 도와 줄 수 있도록 만들어 지고 현재 사용되고 있는 데이터를 바탕으로 좀 더 나은 생활 환경을 만드는 것이 AI 를 접목시킨 스마트홈 제품들의 개발이 필요하다.

1.2 기존 문제점

각 가정에 보편화되어 있는 로봇청소기의 경우 지정된 방향만을 전진하다 장애물이 발견될 경우 정해진 각도로만 돌며 방을 청소하는 방식이 대부분이다. 이러한 경우 사물의 인식 혹은 반려동물 등의 여러 가지 문제점으로 인해 사물로 인식되지 않고 청소기가 청소를 진행할 경우 청소를 하려던 목적과 다르게 오히려 더 더럽혀지는 상황이 발생하게 된다. 이를 해결하고 청소기가 피하거나 혹은 이를 대처하는 방법 등이 필요로 하다.

1.3 과제 목적

본 졸업 과제는 로봇청소기에 머신러닝을 접목하여 로봇청소기에도 각각 사물에 높 이와 여러 가지 상황을 인식시켜 청소기가 들어갈 수 있는 곳과 들어가지 못하는 곳을 파악하여 세밀하고 넓은 범위를 청소를 시키고 일반 가정환경이 아닌 거동이 불편하거나 기계 작동에 어려움이 있는 가정에도 쓰기 편하게 사용하는 것이 이번 개발 과정의 목표이다.

2. 설계 방식 및 동작

2.1 사물 인식

- 1. 사물 인식의 머신러닝의 방법 중 하나인 지도학습(Supervised) 방식을 통해 카메라에 인식되는 사물을 판단하게 된다.
- 2. 이때 학습된 사물의 분류의 경우 청소기가 들어갈 수 있는지를 확인해야 하는 사물과 그렇지 않은 사물을 구분되게 된다.
- 3. 사물이 피해야 하거나 혹은 높이를 확인해야 하는 장애물이 있을 경우 이를 확인하기 위해 초음파 센서를 사용하여 높이를 측정하고 이를 통과하여 청소가 가능하다 판단되면 사물 밑을 이동하게 된다.
- 4. 사물의 높이와 상관없이 통과가 불가능하거나 혹은 청소기가 청소하지 않아야 하는 물건이 있으면 해당되는 사물을 피해 청소기가 이동하며 청소를 진행하게 된다.

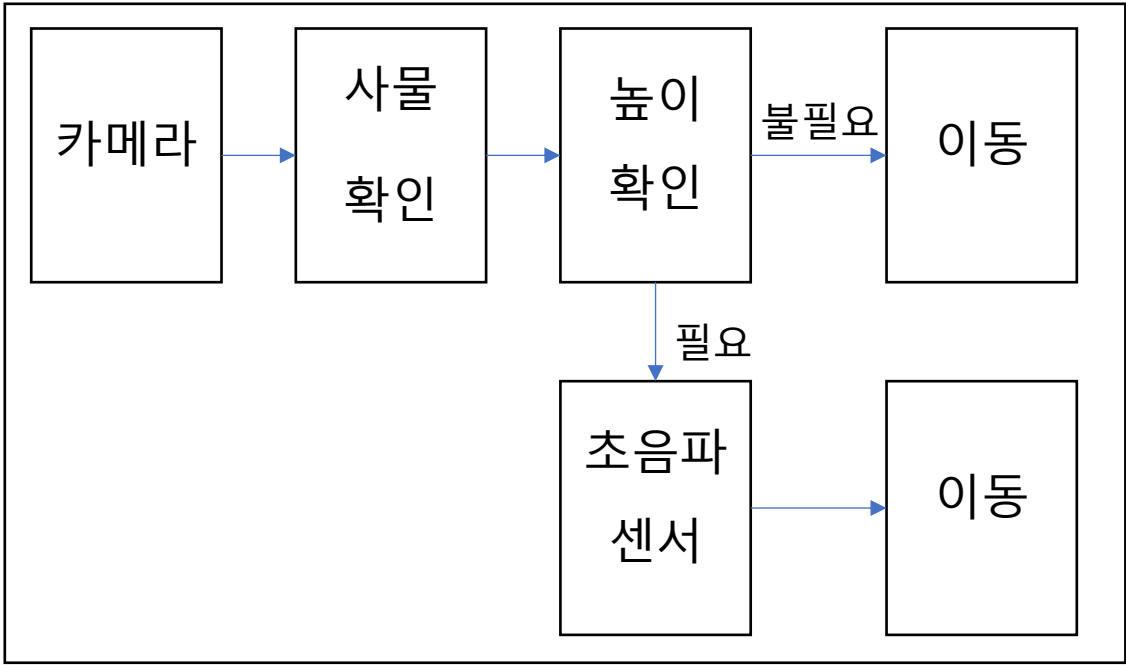


Figure-1. 사물 인식 방식

2.2 지도(공간) 인식

1. 사물 인식의 머신러닝의 방법 중 하나인 강화학습(Reinforcement) 방식을 통해 이동해야 하는 경로를 찾게 된다.
2. 청소기에 달린 초음파 센서를 통해 청소기가 이동하며 출발지로 돌아오는 루트를 지속적으로 찾아 최적화 되는 길을 찾게 된다.
3. 이때 최단 거리로 다시 돌아오는 것을 방지하기 위해 거쳐야 하는 위치(포인트)를 설정하게 하여 방을 최대한 다 지나오게 설정한다.

2.3 서버

카메라 모듈에서 수신해오는 사진 받아 사물을 판단하기 위해 파이어베이스 서버를 구축한다.

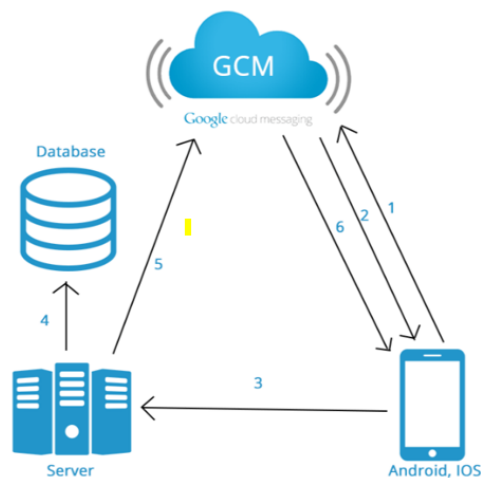


Figure-2 사진 업로드용 서버

2.4 카메라

카메라 모듈은 청소기가 사물 혹은 피해 가야 하는 장애물인지를 판단하게 된다. 사물의 판단의 경우 카메라에 촬영된 사진을 블루투스 혹은 와이파이를 통하여 서버에 업로드하게 되고 업로드된 사진을 학습이 된 머신이 판독하여 청소기가 수행해야 하는 결과를 전달하게 된다.

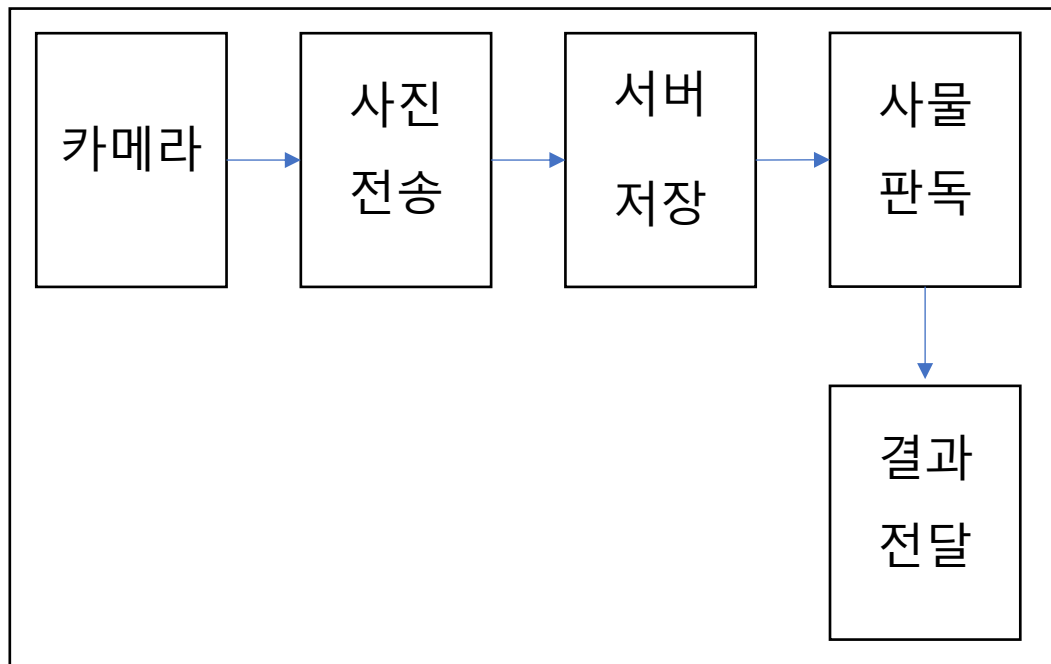


Figure-3 카메라 동작

3. 머신러닝

2.5 지도학습

기계에게 데이터에 대한 명시적인 정답 레이블이 주어진 상태에서 컴퓨터가 학습하는 방식이다. 대표적으로 사용되는 곳의 경우 분류(어떤 데이터에 대해 두 가지 중 하나로 분류할 수 있는 것), 회귀(어떤 데이터들의 특징을 토대로 값을 예측하는 것)에 자주 사용이 된다.



Figure-4. 손글씨별 레이블 분류

위의 Figure-4 와 같이 다른 손글씨(정답)이 주어지지만 5 개의 데이터는 동일한 숫자의 레이블을 가지게 됨으로써 동일한 결과 값을 출력할 수 있도록 트레이닝 시키게 된다. 학습을 마친 뒤 레이블이 없는 데이터인 테스트 데이터셋(test dataset)을 이용하여 알고리즘이 얼마나 잘 예측하는지를 통해 학습이 잘 되었는 지와 알고리즘의 성능을 평가 할 수 있다.

2.6 강화학습

강화학습은 에이전트가 주어진 환경에서 어떤 행동을 취하고 그에 대한 보상을 얻으면서 학습을 한다. 이는 에이전트는 목적(보상)을 달성하기 위해 얻어지는 데이터를 수집하고 목적(보상)에 도달하는 최적화된 길을 스스로 찾아가게 알고리즘을 짜는 것이 강화 학습이다. 대표적으로 사용되는 곳의 경우 게임(바둑, 오목, 미로 찾기 등)에 자주 이용된다.

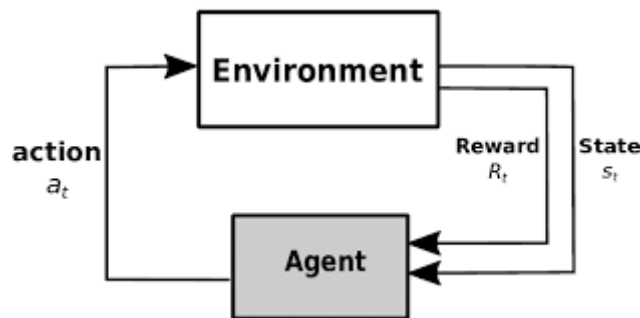


Figure-5. 강화학습 방법

위의 Figure-5 와 같이 에이전트에게 상황이 부여되고 이를 해결 혹은 상황이 진행되면 보상이 주어 지게 된다. 에이전트는 이를 해결하기 위해 더 최적화된 방식(루트)를 누적된 데이터를 통해 찾아가는 것이 강화학습 방식이다.

4. 개발 일정 및 역할분담

4.1 개발 일정

6 월					7 월					8 월					9 월				
2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	
머신러닝&모듈 학습																			
				서버구축															
						사물판독용 모듈 개발													
							중간보고서 작성												
									카메라 기능 개발										
											지도 생성 모듈 개발								
											로봇 청소기 조립								
															테스트 및 디버깅				
																최종발표 및 보고서 준비			

4.2 역할분담

이름	역할
김병조	<ul style="list-style-type: none">- 서버 구축- 사물 판독 모듈 개발
전영재	<ul style="list-style-type: none">- 카메라 기능 개발
장팅	<ul style="list-style-type: none">- 지도 생성 모듈 개발
공통	<ul style="list-style-type: none">- 로봇 청소기 조립- 발표 및 시연 준비, 보고서 작성- 성능 평가- 동작 방식 및 정보 습득

[References]

머신러닝

- [1] <https://box-world.tistory.com/5>
- [2] <https://bluediary8.tistory.com/18>
- [3] <https://marobiana.tistory.com/155>

카메라 모듈

- [4] <https://m.blog.naver.com/cosmosjs/221964377085>