**클라우드 기반 자율주행 커넥티드 카트개발**

팀원 : 학 번 2013104118 이 름 : 조 정 현

**개 요**

실내에서 범용적으로 사용 가능한 클라우드 기반 자율주행 커넥티드의 주변 인식과 경로를 지정하는 기능을 효율적으로 실행 할 수 있도록, 카메라를 통한 실시간 영상을 이용하여 갈수 있는 길을 인지하는 알고리즘을 고안한다. 이를 바탕으로, 목표 지점에 도달했을시 도착 인지와 경로 학습을 통한 실내 맵 구축을 수행 하는 알고리즘을 개발하고, 기존의 알고리즘을 보완하고 개선한다.

1. **서론** 
   1. **연구 배경**

현재, IT 분야에서 AI는 지속적인 주목을 받고있으며, AI를 기반으로 하는 자율주행 자동차에 대한 많은 연구들이 진행되고 발전해 나가고 있다. 자동차 같이 이동거리가 큰 대형 크기의 자율 주행기기 뿐만 아니라 비교적 이동거리가 적은 실내에서도 사용 할 수 있는 소형 자율주행 카트의 활용 가치 또한 높아지고 있다. 그중에서도 자율주행 카트의 핵심 기술인 카메라 영상을 통한 위치 및 장애물 인식 알고리즘은 자율주행 카트의 성능 및 비용을 결정하는 중요한 요소로 대두되었다.

* 1. **연구목표**

실내에서 택배같은 물류 배달을 자동화 할 수 있도록, 호수나 건물 내부의 특정 위치를 찾아서 인식 할 수 있는 자율주행 카트를 개발하는 것을 최종 목표로 하며, 기존에 비슷한 기능의 연구와 비교해서, 성능면에서 기존의 시중에 나와있는 자율주행 카트의 알고리즘과는 다른 방식의 알고리즘을 사용하여 기존의 자율주행 카트의 단점을 보완하면서도, 비용 면에서도 크게 부담 되지 않는 클라우드 기반 자율주행 커넥티드 카트의 대중화 또한 고려한 알고리즘을 구현한다.

1. **기존 연구**
   1. **기존 연구 1**

네이버 랩스에서 개발한 ‘어라운드’ 라는 자율주행 로봇은 실내 자율주행 로봇의 대중화를 위한 시도이며, 기존에 수많은 자율주행 로봇들이 지도 생성, 위치 파악, 경로 생성, 장애물 회피 등 자율주행에 요구되는 기능들을 로봇자체에서 모두 수행해야 했기 때문에 제작비용이 높음을 감안하여 지도 생성은 M1이라는 로봇이, 위치 파악과 경로 생성은 map cloud가 역할을 대신함으로써, AROUND 본체에는 저가의 센서와 낮은 프로세싱 파워로 장애물 회피 등의 기본적인 기능으로만 갖추고도 정확도 높은 자율주행을 할 수 있는 솔루션을 개발 및 연구 하였다.

* 1. **기존 연구 2**

최근 e마트에서 자율주행 카트 기술을 기반으로 한 ‘일라이’를 선보였으며, 일라이는 사용자를 인식하고 자동으로 따라다닐 뿐만 아니라 입력된 매장 맵을 기반으로 상품을 검색하면 직접 길안내를 나서기도한다. 또한, 매장 내의 상품과 관련된 모든 정보도 담고 있는 스마트 카트이기 때문에 할인 정보나 상품을 추천하는 등 소비자의 소비를 촉진시키는 역할 또한 수행 가능하다. 마지막으로 그자리에서 결제 및 원래 자리로 복귀등 실내에서의 자율주행 무인카트의 장점을 살린 생활의 편의성을 증대시키는 연구가 진행되어 왔다.

* 1. **기존 연구의 문제점**

맵핑 능력과 주행능력을 분산시켰기 때문에 두개의 기기가 모두 필요하다. 따라서, 비용 측면에서 오히려 높은 비용이 요구 되며, 실내 환경이 변경 되게 되면 자체적인 맵핑 능력이 없는 자율주행 카트는 맵 업데이트를 위해서 지속적으로 맵핑 능력을 가진 로봇을 필요로 한다. 따라서, 지속적인 사용성 측면에서도 문제점이 있다. 마지막으로, 기존 연구에서 개발된 자율주행 로봇들은 클라우드에서 받아온 맵을 이용해 경로를 지정받고 자율주행을 하며, 자율주행 카트 자체의 기능은 자신의 현재 위치가 어디인지를 파악하는 정도에 그치기 때문에, 다른 기기에 의존적이며, 스스로 변동사항에 대한 판단능력이 없다는 문제점을 가지고 있다.

1. **프로젝트** 
   1. **기존 연구와 차이점 및 해결방안’**

주변을 인지하고 맵핑하는 능력을 클라우드에 맡기고 클라우드에 의존한체 사물 회피, 위치 기반 이동만을 수행하는 기존 연구와는 달리 스스로 주변을 인지하고 맵핑 시킬줄 아는 알고리즘을 적용한 자율주행 커넥티드 카트를 만드는 것을 목표로 한다. 스스로 맵핑 능력을 가지게 되면 기존의 진행되어 왔던 자율주행 카트 연구와는 달리, 실내 환경이 계속해서 변경 되더라도 하나의 자율주행 카트 기기만으로도 스스로 맵을 업데이트 할 수가 있는 장점을 가진다. 또, 단순히 GPS를 통한 위치 파악으로 현재 위치를 파악하는것 뿐만 아니라 카메라를 통한 주면 영상을 처리함으로써, 스스로 판단할 수 있는 자원 소스를 제공하면서 기존의 연구에서 진행되었던 자율주행 카트를 보다 스마트하게 만들수 있다.

* 1. **프로젝트 내용**

먼저, 자율주행 카트에 설치될 라즈베리파이 환경을 감안해서, 라즈베리 환경에서 라즈베리 파이에 연결된 라즈베리 파이 카메라를 통해 자율주행 카트 주위의 실시간 영상 자료를 받아오는데서 시작하며, 받아온 영상들을 전처리 하는 과정을 거쳐서 필요한 소스만을 추출하는 작업을 거친다. 전처리가 끝나면 open-cv의 ‘허프 변환(Hough Transform)’, ‘코너 검출(Corner Detection)’등을 통하여 영상속의 주행로를 인식한다. 주행로 인식이 완료된 후, 해당 주행로를 주행시 경로를 저장하고 계산해서 클라우드로 전송하는 방식으로 그 후에 같은 목표지점을 향해 주행할 경우에 최단거리를 클라우드로 부터 전송받는 방법으로 효율적인 최단경로를 제공받음으로써, 피드백을 가지는 자율주행 카트를 만들 수 있다. 또, 목표 지점에 도달 하였을때 사람이 ‘호실’을 보고 목표지점에 맞게 찾아 왔는지 판단 하는 것과 같이 자율주행 카트도 해당 ‘호실’을 보고 몇호인지 인식 할 수 있게 만드는 것을 목표로 한다. 이와 같은 인식은 ‘호실’이 적혀있는 해당 모양이나 색상등을 먼저 인식 한뒤에 해당 영역만을 관심 영역으롤 두고, 머신러닝을 기반으로 하는 KNN등과 같은 문자, 숫자 인식을 통하여 사람의 눈과 같이 문자나 숫자를 인식할 수 있게 하는 능력을 자율주행 카트에 부여함으로써, 자율주행 카트 스스로 주변을 인식 할 수 있게 하는 알고리즘을 고안할 것이다.

1. **진행 일정**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 진행 주차 | 담당 | 내용 |
| 1,2주 | 조정현 | 자료조사 및 연구 진행 상황 파악 |
| 3,4 주 | “ | 개발 환경 구축 및 전체적인 설계 |
| 5,6 주 | “ | 실시간 영상 전처리 알고리즘 고안 |
| 7 주 | “ | 주행로 인식 알고리즘 고안 |
| 8 주 | “ | 주행로 저장 방식 고안 |
| 9 주 | “ | 클라우드 통신 기능 구현 |
| 10 주 | “ | 목표지점 파악 알고리즘 고안 |
| 11 주 | “ | 목표지점 관심영역 인식 및 전처리 |
| 12 주 | “ | 문자, 숫자 인식 기능 구현 |
| 13 주 | “ | 디버깅 및 미흡점 보완 |
| 14 주 | “ | 시연 |

1. **결론**

본 프로젝트는 자율주행 카트에 대해서 기존에 이미 진행된 연구보다 조금더 효율적이고 비용 측면에서도 경제적인 측면이 있는 프로젝트이다. 주행경로를 인식하고, 장애물을 회피하며, 주행 경로를 저장하고 클라우드로 전송해 다른 기기와도 정보를 공유 하는 순서를 거치고 마지막으로 주위의 환경을 자율주행 카트 스스로 파악하고 판단하는 능력을 단지, 카메라로 부터 얻어지는 실시간 영상이라는 자원만을 이용해서 부여 할 수 있다는 점으로 미루어 볼때, 획기적인 방법의 알고리즘을 고안해 냄으로써 효율적, 경제적 측면에서 충분한 이점을 가지고 있다고 생각하고 프로젝트를 진행 할 예정입니다.

**참고 문헌**

[**https://www.naverlabs.com/storyDetail/15**](https://www.naverlabs.com/storyDetail/15)

**http://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=13701**