

IR 센서를 이용한 스마트 자율 주행 유모차

김용호*, 남승완*, 최희웅*, 김기식*, 문범석*, 박진우*, 황광일*
 *인천대학교 임베디드시스템 공학과
 e-mail : {yongho3011,seugnwany}@gmail.com

Smart Autonomous driving stroller using IR Sensor

Young-Ho Kim*, Seung-wan Nam*, Heewoong Choi*, Gisik Kim*, Beomseok Moon*, Jinwoo Park*,
 *Dept. of Embedded Systems Engineering, Incheon National University

요 약

본 논문에서는 현재 상용화 된 유모차들이 가지고 있는 불편함 및 예기치 못한 변수로 일어나는 사고에 대응할 수 있는 기능 등 한계점을 극복하고 보완 할 수 있는 기능들을 ‘스마트 자율 주행 유모차’ 라는 시스템을 통하여 소개한다. IR-LOCK 센서를 통하여 부모와 유모차 간 일정 거리를 유지하며 센싱 한 데이터를 BLDC 모터로 전송하여 상황에 맞는 움직임을 아두이노에서 제어하는 시스템이다. 몇 가지 예외적인 실험 상황에서는 불안정한 액추에이션이 있지만, 정교한 알고리즘을 통하여 최적화를 시켜간다면 완성도가 높은 제품으로 발전할 가능성이 있다. 더 나아가 이 시스템을 유모차에 제한하지 않고, 다른 분야에도 적용시킨다면 매우 기대가 되는 시스템이라고 판단된다.

1. 서론

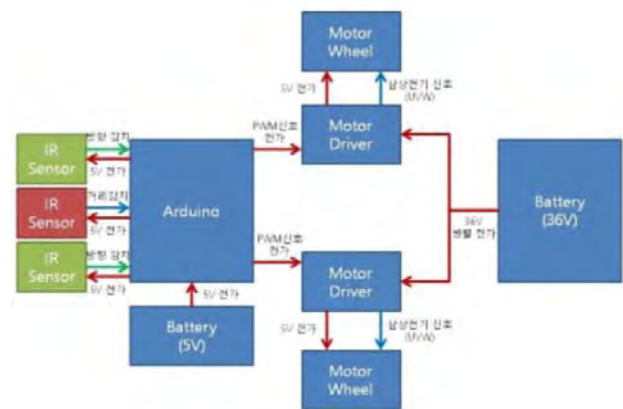
최근 4 차 산업혁명으로 인해 일상의 많은 부분이 바뀌어 가고 있다. 4 차 산업혁명과 여러 분야와의 응용을 통해 우리의 삶은 계속 편해져 간다. 다양한 분야에서 편리해지는 삶을 누리지만, 의외로 불편함을 겪는 사람들이 있다. 바로 아이를 키우는 부모들이다. 아이를 키우는 부모들에게 유모차는 필수이다. 아이에게 편안한 환경을 제공하기 위한 유모차들은 다양하며, 유모차 시장은 생각보다 크다. 많은 기업들은 새로운 기능의 유모차들을 계속해서 출시를 하고 있다. 하지만 유모차의 휴대와 아이와의 외출이라는 불편을 부모에게 명쾌하게 만족 시키지는 못한다. 예를 들면, 두 명의 아이를 데리고 나가는 부모는 한 손으로는 유모차를, 다른 한 손으로는 아이의 손을 잡아야 하는 불편함이 있다. 잘못 손을 놓다간, 예기치 못한 변수로 일어나는 사고에 대응을 할 수 없다. 또한 현재 상용화된 유모차들은 유모차 사용 중 부모의 부주의나 예기치 못한 변수로 일어나는 사고에 대한 대응책이 없다.

따라서 본 논문에서는, IR-LOCK 센서를 이용해 부모의 위치를 인식하여 부모와 유모차간 일정거리를 유지하며 센싱 한 데이터를 기준으로 부모에게 최적의 경로를 제공하여 주는 시스템을 제안하려고 한다. 제안하는 시스템을 기반으로 한 ‘스마트 자율주행 유모

차’는 사용자의 진행방향을 읽고 그에 최적화된 4 방향 움직임 및 기존에 4 개의 보조바퀴를 가진 일반 유모차와는 달리 총 6 개의 바퀴로 제자리 회전 기능, 안정적인 움직임을 제공할 수 있도록 설계하였다.

2. 시스템 구조

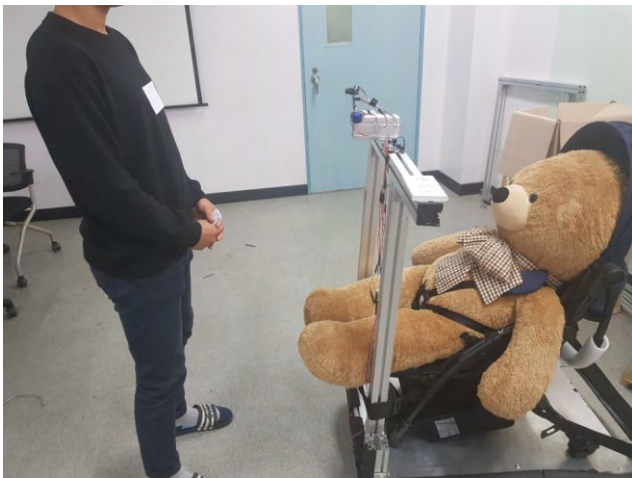
유모차가 부모를 인식하기 위한 시스템 구성은 아래의 그림 1 과 같다.



(그림 1) 스마트 자율 주행 유모차 설계

2.1 IR-LOCK 센서에서 특정한 대상 인식

자율 주행에 앞서 부모는 유모차 후방에 달려있는 IR-LOCK 센서에 특정 물체를 그림 2 와 같이 인식시킨다. 이 때의 특정 물체는 혼하지 않은 색상이나 모양을 갖는 것이 좋다. 예를 들어 특정 색상의 브런치를 사용할 수 있다. 물체가 한번 초기값으로 인식이 되면 IR-LOCK 센서는 그 초기값의 물체를 찾아서 서보모터를 통해 이동하게 된다. 이때 서보모터의 움직인 각도 값과 초기값에서 변형된 x,y,z,w 축의 좌표값이 IR-LOCK 센서에 연결된 아두이노에 주기적으로 전달하게 된다. 이렇게 주기적으로 전달된 좌표값과 서보모터의 움직인 각을 토대로 유모차의 모터를 움직일 수 있는 데이터 값을 저장하게 된다.



(그림 2) 이용자의 특정 물체 인식

2.2 BLDC 모터

특정 대상이 인식되어 필요한 값들이 아두이노에 저장되면 변경된 값들이 BLDC 모터를 제어하기 위한 변수에 저장되게 된다. 그 변경된 값들에 의해 모터가 서서히 움직이기 시작한다. 기본적으로 모터가 움직이는데 설정된 값은 IR-LOCK 센서(유모차 후방부분)에서 특정 물체(부모)까지의 거리가 80cm 를 기준으로 변화가 일어났을 때를 기준으로 한다. 이때 유모차 구동 기준점을 80cm 로 정한 까닭은 인식자가 위급 상황 시 한 손으로 유모차를 조정하기 쉬운 거리이며 보폭에 구애를 받지 않기 때문이다.

기본적으로 유모차를 구동시키기 위한 BLDC 모터는 2 른으로 구성되어있다. IR-LOCK 센서에서 전달된 값을 토대로 우리가 만들어낸 알고리즘을 이용하여 좌우 바퀴에 특정한 값을 주기적으로 전달시켜 바닥의 마찰과, 유모차의 무게를 조절해 바퀴가 서서히 움직이기 시작한다. 인식자의 거리가 유모차로부터 기준점(80cm)보다 많이 떨어져 있다면 빠른 속도로 다시 기준점에 도달하려 하며, 기준점에 가까운 값을 가지고 있다면 조금 더 느린 속도로 기준점에 다다르게 속도를 제어한다. 또한 2 른으로 구성하였기 때문에 제자리 회전이 가능하다. 인식자가 갑자기 회전을

하여도 그 값들을 찾아서 IR-LOCK 센서가 바뀐 값을 전달시켜주기 때문에 인식자의 바뀐 값을 금방 따라가 유모차가 인식자의 정면을 바라보게 된다.

2.3 위기상황 대비

서론에서 소개했듯이 유모차가 생겨남으로 생긴 문제는 부모가 유모차에 신경을 쓰지 못하였을 때 유모차가 굉장한 위험에 처할 수 있다는 점이다.

우리는 이러한 문제점과 자율주행 도중 장애물로 인한 주행의 문제를 대비하여 유모차의 전방과 측면에 거리 측정 초음파 센서를 장착하여 특정 장애물이 유모차에 가까워졌을 시 긴급상황으로 판단해 모든 주행을 멈추게 할 수 있는 기능을 추가하였다. 장애물체가 초음파 센서가 인식되는 지점에서부터 유모차가 장애물과의 거리가 50cm 가 될 때까지 서서히 주행을 멈추게 된다.

2.4 hardware 설계

우리는 본래의 유모차에 직접 센서와 모터를 달지 않고, 우리가 직접 설계한 보조바퀴가 달린 기판 위에 유모차를 올려 놓는 형식을 택하였다.

필요 시에 따라 유모차 대신 다른 물건을 실어 필요한 상황에 따라 사용할 수 있다.

또한 유모차를 구동시키기 위한 전압을 2 군데에서 제공하고 있다. 첫 번째는 아두이노에 들어가는 5v 전압이다. 이 전압은 보조 배터리를 이용하여 설치하였고, BLDC 모터를 제어하기 위한 배터리는 기판 하단에 장착한 36v 정격전압 배터리가 들어가 있다.

3. 실험 결과 및 고찰

우리는 자율 주행 유모차를 만들어 여러 상황에 대하여 테스트를 해보았다.

첫째로 IR-LOCK 센서가 인식 물체를 제대로 인식하는지에 대한 내용이다. IR-LOCK 센서에 처음 기억해 놓은 물체를 아주 정교하고 정확하게 인식시켜 유모차가 자율주행을 할 수 있게 해준다. 이 과정에서 물체의 색상이 주변에 색상과 겹치게 되면 인식에 있어 조금 어려움이 있지만, 색상이 뚜렷한 물체를 기준으로 실험을 하였을 시 이러한 문제도 해결된다.

두 번째로 BLDC 모터를 제어하는 값들도 제대로 전달되어 정교한 유모차의 이동을 가능하게 해준다. 그러나 급정거 시 아이가 놀랄 수도 있는 상황에 초점을 맞추어 인식자의 목소리를 녹음해두어 틀어 놓게 하는 방법으로 유모차에 탑승한 아이가 놀라지 않게 설계를 하고 있다.

4. 결론

최근 스마트한 IoT 에 관심이 많아지며 분야 또한 넓어지고 있다. 또한 자동화 기능이 일상 생활화 되어가면서 아주 영리하고 편안한 삶을 누리게 되었다. 우리는 이러한 흐름에 맞추어 유모차 또한 자동화를 시키는데 초점을 맞추었다.

우리는 크게 자동화의 편리함과 수동으로 유모차를 사용함으로써 문제가 되는 부분에 초점을 맞추어 자율 주행 유모차를 개발하였다.

부모가 유모차 센서에 특정 물체만 인식시켜 놓으면 자동으로 인식자의 방향과 거리를 조절해 일정 거리에 맞추어 유모차가 자동으로 움직이게 하는 방법을 사용하였으며, 유모차의 전원이 들어와 있으면 언제든지 부모를 따라오게 설계를 하였다. 또한 주변에 갑작스러운 장애물이 나타났을 시에도 유모차가 멈추게 하였다. 이로 인해, 수동으로 유모차를 사용하였을 때 발생하게 되는 문제점의 많은 부분을 보완할 수 있게 하였다.

또한 현재의 우리 기술력을 응용한다면 각종 산업 현장에도 유용하게 이용할 수 있을 것이다. 현재 유모차 기판은 최대무게 100kg 까지 수용이 가능하다. 따라서 무거운 짐을 손이 필요 없게 운반할 수도 있으며 좀 더 안전하게 물건이나 장비 등을 운반할 수 있을 것이다. 이로 인한 노동력 감소와 안전성 문제는 생산성 효율측면을 높일 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 윤수민, 윤훈용 “보호자 탑승이 가능한 스마트로닉 전동유모차의 소비자 선호도 조사에 관한 연구” 대한인간공학회. 2014
- [2] 채원용, 이경준, 김희제 “모바일 로봇에 이용되는 적외선 거리측정 센서 연구” 한국지능시스템학회, 학술발표. 2010
- [3] 이용주, 조정현, 강희훈, 김진우, 나희수 “마이크로프로세서로 손쉽게 구현 가능한 브러쉬리스 직류 (Brushless DC)-전동기 제어 알고리즘” 대한전자공학회. 2003
- [4] 허준영, 강근택, 이원창 “비전과 IR 센서를 갖는 이동로봇의 퍼지 규칙을 이용한 자율주행” 한국지능시스템학회. 2007