

전방향 이동이 가능한 스마트 자동차

박차훈*, 우경모^o, 문민식*, 김평원*, 정현섭*, 김가빈*

경운대학교, 항공전자공학과^o

경운대학교, 항공전자공학과*

e-mail: chpark@ikw.ac.kr*, { rudah5782, ansalstr12347, youmisee3, wjdgustjq222, gvidid25 }@naver.com^o*

All-Directional Smart Vehicle

Cha-Hun Park*, Kyung-Mo Woo^o, Min-Sik Moon*, Pyeong-Won Kim*, Hyeon-seop Jung*, Ka-Bin Kim*

Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University^o

Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University*

● 요약 ●

자동화 시스템이 발전하면서, 자동차 또한 자동화가 되고 점점 더 편리하게 발전해 왔다. 하지만, 아직까진 자동차 현황은 운전자의 운전능력에 의존하는 경향이 강하다. 본 논문에서는 이러한 사람의 운전능력에 의존해야 하는 자동차의 불편한 점을 해소하고자 개발했다. 기존의 자동차는 앞바퀴의 축이 선회하며 방향을 정한다. 그러나, 이러한 방식은 현재 운용되고 있는 기존 자동차의 기본적인 차체의 구조적인 문제로 인하여 자동차의 이동과 동선에 제약을 준다. 이 방식의 제약을 풀어버리기 위해서는 여러 방법이 있겠지만, 본 논문에서는 바퀴의 구동축이 움직이는 방식을 바꾸는 방법으로 자동차의 이동제약을 개선하고자 했다. 앞바퀴만의 방향 제어가 아닌 4개의 바퀴를 각각 제어할 수 있게 함으로써, 장애물을 피하기 위한 자동차 제어의 편의성을 더하고자 했다.

키워드: 자동화(Automation), 편의성(Convenience), 아두이노(Arduino)

I. Introduction

기존 자동차들은 앞바퀴의 제어로만 방향을 정할 수 있다. 이는 4개의 바퀴를 안정적으로 제어하지만, 이동 환경에 제약을 주는 결과를 초래했다. 좁은 길에서 자동차가 빠져나갈 만한 공간이 충분하지 않다면, 앞뒤로 이동을 하며 운전자의 운전 감각만으로 빠져나가기 어렵다. 이는 숙련자에게도 어려운 일이기 때문에 접촉 사고의 위험이 있다. 이에 본 논문에서는 4개의 바퀴를 각각 방향전환이 가능하게 하려 한다. 앞바퀴만이 아닌 4개의 바퀴가 각각의 방향을 지정할 수 있게 하여, 차체의 회전반경을 최소화하고자 했다. 하지만, 이런 구성은 고속주행에서는 아주 위험하므로 고속주행에서는 뒷바퀴의 각도에 고정해서 안정성을 높였다. 그리고 고속주행 중의 사고 발생으로 인한 차체의 제어력을 잃었을 때, 뒷바퀴의 고정을 풀어주며 달리던 방향을 바퀴가 기억해서 차체의 제어력을 찾을 때까지 유연한 제어력 회복을 구현하고자 하였다. 본 연구는 운전자의 운전능력에만 기대는 자동차가 아닌 자동차 스스로 판단하여 공간을 찾아내고 뒷바퀴를 조향할 수 있게 하여 차체의 제어능력을 올렸다.

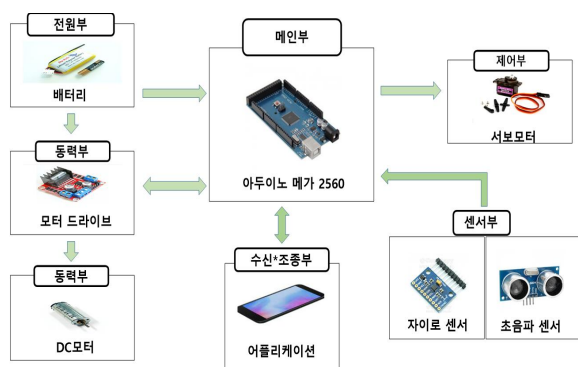


Fig. 1. Diagram of All-Directional Smart Vehicle

또한, 초음파 센서를 이용하여 장애물을 스스로 인식과 판단을 할 수 있게 하고, 좁은 공간에서의 접촉위험을 감소시켜 운전자의 부담을 줄일 수 있게 하였고 전체적인 부품도는 [Fig.1]와 같다.

II. Design and Implementation

1. Circuit of All-Directional Smart Vehicle

좁은 공간에서의 유연한 이동을 위해선, 차체에서는 아두이노를 기본으로 8개의 초음파 센서를 활용한 장애물 탐지가 이루어진다. 장애물 판단을 통해, 일반 자동차보다 운전자에게 피로감을 덜어 주면서, 좁은 공간에서의 커브 길을 통과할 때는, 뒷바퀴 또한 서보모터를 통해 자신의 조향 능력을 갖추게 되고, 이를 활용하여 차체의 유연한 자세제어 기능을 가능하게 했다. 방향전환을 하는 이동 중에는 양옆의 초음파 센서의 거리를 기반으로 뒷바퀴의 서보모터가 수직으로 각각 구동하기 때문에, 차가 전진과 후진을 반복하는 일 없이 좁은 길을 수월하게 통과하는 동작 조건을 구성하였다. 고정된 각도를 유지하며 주행할 때, 9축 센서의 값을 수시로 읽어 들이면서 차체의 축 방향을 기억하고 있게 한 다음, 갑작스러운 일정 각 이상의 축의 회전이 일어날 경우, 회전이 일어나기 전의 값으로 4개의 바퀴는 방향을 유지하며, 사고로 인해 잃어버린 차체의 중심을 스스로 유연하게 다시 잡을 때까지 서서히 복구되는 방식으로 고속주행에서의 기능을 추가하고자 하였다.

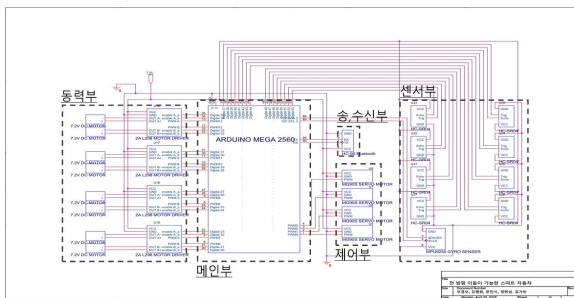


Fig. 2. Circuit Diagram of All-Directional Smart Vehicle

2. Implementation

[Fig. 3]은 본 논문에서 기술한 ‘전 방향 이동이 가능한 스마트 자동차’의 전체적인 하드웨어 구성이다. 본 과제는 좁은 공간에서의 자동차의 이동한계를 보완하기 위해 전 방향으로 이동할 수 있도록 설계한 자동차이다.

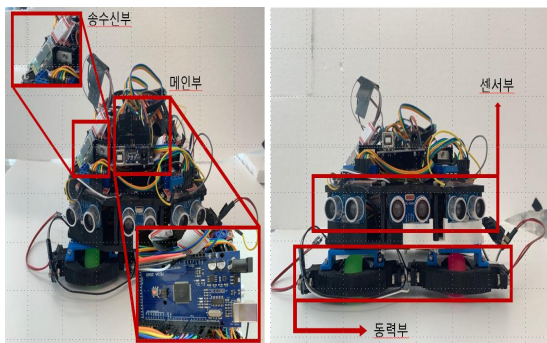


Fig. 3. All-Directional Smart Vehicle

기존 자동차와의 명확한 차이점인 자동차 바퀴 축이 서보모터에 의하여 자유로운 방향 결정이 가능한 구동 방식으로 만들기 위해 바퀴 구동부의 설계를 3D프린터를 활용하여 직접 디자인 및 설계를 했다. 바퀴 구동부는 DC 모터로써 양방향 회전이 가능하게 하며, 바퀴 축의 회전 방향을 서보모터로 제어함으로써 각각의 바퀴가 다른 방향으로도 회전할 수 있게 제어할 수 있게 했다. 고속에서의 효율성을 유지하기 위하여 뒷바퀴가 옆으로 움직이지 않도록 고정을 하면서 저속에서는 급격한 커브나 주차처럼 동체의 자유로운 이동이 필요한 상황에서는 초음파 센서 등의 입력을 인식하여 이동할 공간을 계산하고 그 공간으로 갈 수 있도록 뒷바퀴가 필요한 만큼만 움직이도록 했다.

III. Conclusions

본 논문에서 기술한 ‘전 방향 이동이 가능한 스마트 자동차’는 기존 자동차에 있는 바퀴의 축을 구동하는 방식의 변경으로 인한 운전의 편의성을 증가시킨 주제이다. 자동차는 점차 이동 환경이 자유로워지고 센서가 부착되어 운전자의 능력에만 의존한 이동이 아닌 간편화된 이동방식과 자동운전 기능으로 운전자의 부담을 덜어 주는 방식으로 발전해 나갈 것이다. 이 기술이 발전하여 더 섬세한 거리측정과 그에 따른 차체의 섬세한 제어가 동반된다면, 더욱더 안정적인 차체제어가 가능할 것이며, 좁은 길에서의 초보운전자들의 접촉 사고가 줄어들 것이다.

REFERENCES

[1] Reference Book, Sung-woo Kim, “Raspberry Pi with Internet of Things”, Published by JPUB