

27. 인공지능형 전동휠체어의 제어기 설계 및 구현에 관한 연구

전자통신공학과 강재명
지도교수 이상배

산업이 발달함에 따라서 인간의 행동을 대신해서 보다 편리함과 능률적인 일을 도모하는 기능을 가진 로봇의 사용이 보편화되고 있다. 이러한 지능적인 부분을 이용하여 장애인들의 이동 수단으로서 널리 사용되는 전동 휠체어에 적용하였다. 장애인이나 노약자에게 휠체어는 보행을 돕는 보조 수단으로서 많이 사용되고 있다. 선진국에서는 장애자들의 편의를 위해서 전동휠체어의 개발이 다양하게 연구되고 있으며, 장애의 정도가 심해서 조이스틱을 사용할 수 없는 사용자를 위하여 초음파 센서를 통한 주변인식과 음성인식 기술이나 카메라를 통한 화상 기술을 이용하여 전동 휠체어를 동작시키는 연구, 개발이 이루어지고 있다. 현재 국내에서는 수동형 휠체어를 주로 사용하고 있으나, 점차 장애인의 편의를 위하여 전동휠체어의 수요가 점차적으로 늘어가고 있다. 국내 전동휠체어의 생산 시장은 소규모로 대부분의 제어기를 수입해서 조립해 판매하는 현실이며, 그리고 전동휠체어의 주요 부품인 컨트롤러를 수입에 의존하고 있는 실정이다. 그래서 실제 전동휠체어를 이용하여서 조이스틱과 모터 그리고 본체만을 가지고 전동휠체어를 제어 할 수 있도록 제어기 부분을 구성하였다.

본 논문에서는 전동휠체어를 모듈별로 구성하였는데, 메인 제어부는 인텔사의 80C196KC 마이크로 컨트롤러를 이용하여 조이스틱으로 동작하는 경우와 음성인식모듈로 제어하는 경우로 나누어 전동휠체어 제어에 이용하였으며, 모터 구동부는 DC24V 모터를 이용하여 전동 휠체어를 동작 시켰고, PWM신호 파형에 의하여 모터의 방향 및 속도를 제어하였다. 그리고 음성인식부에서 TI사의 DSP 칩이 내장된 음성 인식 모듈을 이용하여서 음성 명령에 의하여서 전동 휠체어의 방향 및 속도 제어를 하였다. 초음파 센서의 경우는 장애물 감지 및 회피에 사용하였는데 장애물의 거리에 따라서 정지하거나 회피하도록 하였다. 실제 본 논문에서 제시한 알고리즘은 인공지능 기법중에 하나인 퍼지이론을 이용하였는데, 전동 휠체어가 이동시에 사람의 무게에 따라서 모터의 회전속도가 비선형적으로 증가한다. 이에 사람의 무게에 따른 모터 속도의 비선형적인 증가를 선형적이 되도록 인공지능 기법 중 하나인 퍼지 이론을 적용하여 퍼지 보상제어기를 구성하여 휠체어 모터 속도가 선형적으로 증가 되도록 하였다. 그리고 조이스틱을 사용하여 조이스틱에 퍼지 알고리즘을 적용하여 미세한 조이스틱의 변화를 읽어서 전동 휠체어의 조작방향에 따른 휠체어를 제어하게 하였다. 또한, 음성모듈을 이용하여 전동 휠체어가 음성 명령에 대하여 동작이 가능하도록 하였으며, 초음파 센서를 추가하여 장애물이 주행 경로 상에 나타날 경우에 정지 할 수 있도록 하였다.