

원격 로봇 팔 제어 시스템에 관한 연구

표세열*, 윤동규*, 고현민**
 *인천대학교 정보통신공학과
 **인천대학교 전자공학과
 e-mail:tptptpdf@naver.com

A Study on Robotic Arm for Remote Control System Development

Se-Yeol Pyo*, Dong-Kyu Yoon*, Hyun-Min Ko**
 *Dept of Information&Communication Engineering, In-Cheon National University
 **Dept of Electronic Engineering, In-Cheon National University

요 약

로봇은 인간의 편의, 위험한 사고지역, 작업환경에 투입되기 위해 개발 된다. 본 논문에서는 사람의 팔 역할을 하는 로봇 팔을 원격 시스템을 통하여 제어하는 방법에 대해 서술하며 위험한 사고지역이나 여러 분야에 응용 될 수 있음을 제시한다.

1. 서론

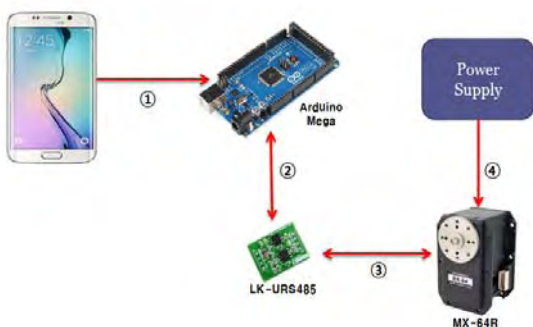
4차 산업혁명의 도래로 우리 생활주변 곳곳에는 단순하며 반복적인 작업을 하는 로봇부터 지능을 가진 인공 지능 로봇까지 다양한 로봇들이 우리의 역할을 대신해주고 있다. 특히 인간이 접근하기 어려운 사고지역이나 작업공간에 투입되는 로봇은 오래전부터 연구대상이었다. 아파트 형태의 주거형태가 많은 우리나라에는 건물 외벽을 청소하거나 도색하는 작업을 하다 사고가 발생하는 일이 빈번하다. 불과 한 달 전 뉴스에서도 외벽을 청소하다 아파트 10층 높이에서 떨어진 사고가 보도되었다.

본 논문에서는 인간의 팔을 대신하여 단순 작업, 예술 활동, 위험한 환경에서 응용될 수 있는 원격 로봇 팔 제어 시스템에 대해 논한다.

2. 본론

2.1 시스템 구성

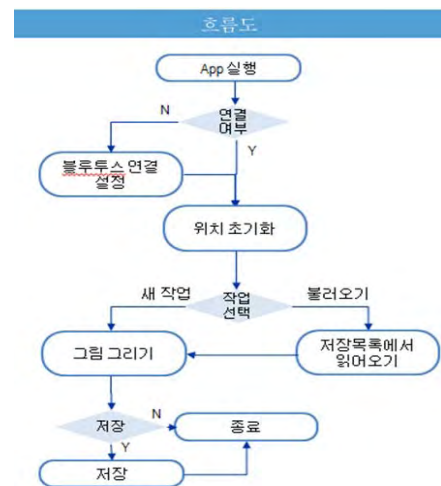
원격으로 로봇 팔을 제어하기 위한 시스템은 제어부, 통신부 및 작동부로 이루어져있다. (그림 1).



(그림 1) 시스템 구성도

2.2 제어부

제어부는 작동부, 통신부와 사용자간의 인터페이스 역할로 사용자로부터 받은 명령을 통신부에 전달한다. 제어부는 스마트폰(안드로이드 OS)의 어플리케이션을 기반으로 한다. 어플리케이션은 스케치보드와 설정 부분으로 이루어져있다. 먼저 사용자가 앱에 접속하면 블루투스 연결 설정 여부를 확인한다. 블루투스 연결 후, 사용자는 스케치 보드를 통해 그림을 그린다. 그림을 이루는 점들로 이루어져있으며 각각의 점들은 좌표 값을 가지고 있다. 좌표 값들은 블루투스를 통해 통신부로 송신 된다. 사용자가 그린 그림은 SQLite의 기술로 저장할 수도 있고 불러올 수 있다. 또한 그림은 작업환경에 맞는 크기로 배율을 설정할 수 있다. 그림 2는 제어부를 이루는 어플리케이션의 시스템 흐름도이다.

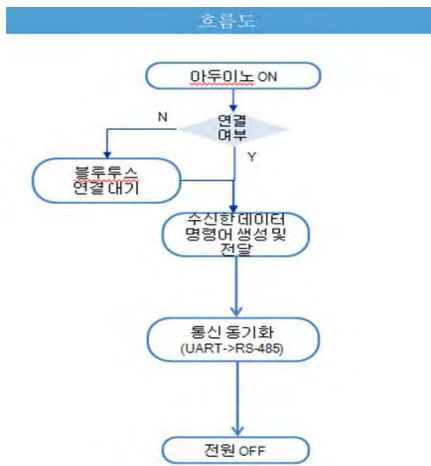


(그림 2) 제어부 흐름도

2.3통신부

통신부는 제어부와 작동부의 통신을 동기화하는 역할을 하며 아두이노와 LK-URS485로 이루어져있다. 아두이노에는 작동부의 모터를 각각 제어할 수 있는 메소드가 구현 되어있다. 제어부에서 블루투스를 통해 전송된 좌표값들은 이 메소드의 인자로 사용된다. 메소드 내에서 인자를 기반으로 패킷이 만들어지며 작동부로 전송된다. 패킷들은 아두이노의 통신 방식인 UART통신으로 전송된다.

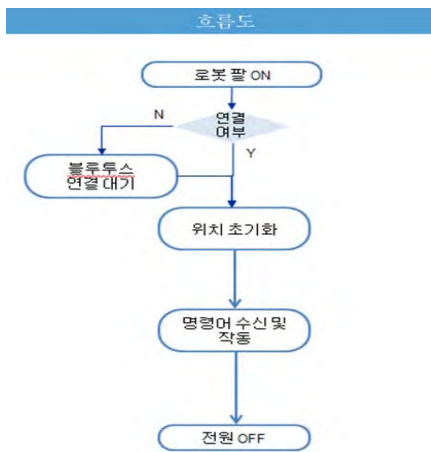
RS-485 통신 방식을 이용하는 작동부와와의 통신을 위해 LK-URS485는 패킷의 통신방식을 RS-485 통신 방식으로 동기화한다. 그림 3은 통신부를 이루는 시스템의 흐름도이다.



(그림 3) 통신부 흐름도

2.4작동부

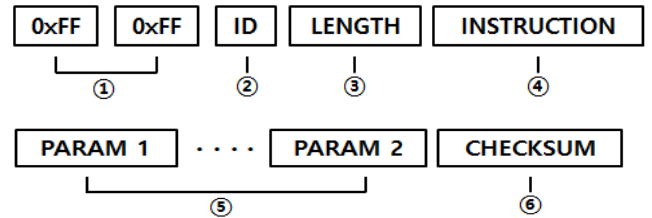
작동부는 사람의 팔 역할을 대신하며 사용자의 명령에 따라 동작하는 3축 로봇 팔로 구현되었다. 각 부분은 서보모터로 이루어져 어깨, 팔뚝, 팔목의 역할을 한다. 각 모터들은 통신부에서 전송받은 패킷을 공유하며 자신의 아이디 값을 이용하여 패킷에서 명령을 받아들여 각각의 위치로 이동하여 작동한다.



(그림 4) 작동부 흐름도

2.5패킷

사람의 팔 역할을 하는 각 서보모터는 통신 1.0이라는 프로토콜을 기반으로 패킷을 만들어 통신한다. 패킷은 아두이노의 메소드에서 좌표 값을 기반으로 만들어지며 작동부로 전송된다.



(그림 5) 명령어 패킷 구조

그림 5는 명령어 패킷 구조이다. 명령어 패킷은 메인 컨트롤러인 아두이노에서 작동부를 이루는 서보모터에 보내는 명령 데이터이다

①은 패킷의 시작을 알리는 신호이다. ②는 패킷을 받을 서보모터의 아이디이다. ID는 2진수 8자리로 이루어지며 254개를 사용할 수 있다. ③은 패킷의 길이로서, 그 값은 파라미터 개수 + 2이다. ④는 서보모터에 지시하는 명령어를 나타내는 패킷으로 서보모터의 데이터를 읽는 명령어, 데이터를 쓰는 명령어, 한 번에 여러 개의 서보모터를 동시에 제어하는 명령어 등이 있다. ⑤는 보조 데이터가 필요한 명령어일 경우 사용하는 패킷이며 여러 패킷으로 구성될 수 있다. ⑥은 패킷이 통신 중에 파손되었는지를 점검하기 위해 사용된다.

3. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 실생활에서 사람을 대신하여 위험한 작업에 응용될 수 있는 원격 로봇 제어 시스템에 대해 논하였다. 이 시스템을 통하여 안전사고를 줄일 수 있음을 제시할 수 있다. 또한 이러한 시스템은 위험장소에서의 업무뿐만 아니라 손의 작은 움직임부터 시작되는 재활치료에도 사용하여 환자들에게 보다 더 흥미롭게 치료할 수 있는 목적으로도 사용가능하다. 향후에는 재활치료 목적 의학용 로봇에 대한 기능도 추가할 계획이다