

스마트폰을 이용한 항만 하역장비 원격제어 시스템 개발

박근홍 · 박수현

동서대학교 컴퓨터정보공학부

Development of SmartPhone based Loading and Unloading Equipment Remote System

Geunhong Park · Suhyun Park

Division of Computer Information Engineering Dongseo University

E-mail : king8469@nate.com

요 약

최근 스마트폰의 수요증가와 대중화로 인하여 스마트폰을 활용한 다양한 연구가 진행 되고 있다. 이중 항만 물류 하역 시스템에도 스마트폰과 관련된 관심이 높아져 스마트폰을 이용한 다양한 서비스를 지원하고 그에 따른 다양한 프로젝트도 진행 중에 있다.

항만 물류 시스템은 중앙관리실에서 자동화된 시스템으로 관리되고 있으며 이중 하역장비 운용은 관리자가 중앙 관리실에서 원격으로 제어 하고 있다. 이는 관리자가 자리에 위치해 있어야만 관리가 가능하기 때문에 관리자의 이동성을 보장 하지 못한다. 따라서 본 논문에서는 스마트폰으로 하역장비를 원격제어 할 수 있도록 하여 관리자의 이동성을 보장하고 보다 효율적인 작업이 가능하도록 설계 하였다. 또한 이를 테스트 해보기 위해 항만 하역장비 원격제어 시스템을 Lego_NXT를 이용하여 프로토타입으로 제시한다.

키워드

스마트폰, 블루투스, 모바일 원격제어, 하역장비, 레고마인드스톰 NXT

I. 서 론

한국인터넷진흥원(KISA)에 따르면 '스마트폰'이 올해 인터넷의 최고 이슈를 차지할 것으로 전망했다.[1] 이처럼 스마트폰의 사용이 급격히 늘어남에 따라 항만 산업에도 스마트폰을 이용한 서비스 또한 많아 졌다.[2]

항만 물류시스템의 기존 하역장비의 운용은 중앙관리실에서 데스크톱을 사용하여 원격제어 되는 것에 국한되었다. 이는 관리자의 이동성을 제한하는 문제점이 있다. 따라서 물품의 적재, 이동 그리고 방출 하는 전 작업 과정을 스마트폰으로 원격제어 할 수 있도록 확장함으로써 관리자가 관리실에 위치하고 있지 않아도 하역장비를 원격 제어 할 수 있다.

본 논문에서는 스마트폰과 Lego_NXT를 이용하여 항만 하역장비 운용을 스마트폰에서 원격 제어 할 수 있는 시스템을 프로토타입으로 제시 한다.

II. 본 론

2.1 하역장비 원격제어 시스템

항만하역장비를 스마트폰을 이용하여 원격제어 가능하도록 하기위해서 스마트폰과 Lego_NXT 간의 통신이 필요하다. 통신은 블루투스를 이용하였으며 스마트폰은 애플리케이션의 컨테이너는 3차원 배열로 구성하여 터치 센서로 컨테이너를 움직일 수 있다. 각 컨테이너는 위치데이터를 들고 있으며 이를 이용하여 Lego_NXT에게 데이터를 넘겨주게 된다. Lego_NXT는 넘겨받은 위치 데이터의 거리를 계산하여 실제 모터를 구동함으로써 스마트폰을 이용하여 Lego_NXT를 원격 제어 할 수 있게 되겠다.

2.2 스마트폰 애플리케이션

본 시스템을 구현하기 위해서는 스마트폰의 블루투스, 터치센서를 사용한다. 블루투스를 연결하기 위해서는 연결 대상을 찾고 MAC주소와 UUID를 이용한다. 연결 후 데이터 전송은 블루투스 소켓에 의해 전송되며 연결 후 터치센서가

작동되게 구현하였다.

컨테이너는 내부적으로 3차원 배열로 구현 하였다. 하역장비가 있는 라인의 해당하는 컨테이너를 보여 준다. 또한 안드로이드의 터치센서를 이용하여 화물을 끌어 움직일 수 있게 된다. 이는 화물의 추가, 이동, 방출을 제어 할 수 있다. 기기와의 연결이 정상적으로 되지 않았을 경우에는 안드로이드 터치센서가 작동하지 않도록 하였다. 움직인 화물은 블루투스 통신을 이용하여 Lego_NXT에게 데이터를 보내게 된다. 데이터 전송은 검증된 블루투스 통신 일지라도 무선통신의 위험성이 높다고 판단되어 단위별로 위치데이터를 보내도록 구현하였다.

2.3 Lego_NXT 시스템 프로그램

Lego_NXT역시 3차원 배열을 가지고 있으며 각 X, Y, Z는 횡의 위치, 컨테이너 개수, 종의 위치이다. 스마트 기기의 받은 단위별 위치데이터를 현재 Lego_NXT의 위치와 비교하여 이동 하게 된다. 다음 식(1)의 L은 컨테이너의 길이, I는 장비의 현위치이다.

$$L/2 + L * i \quad (1)$$

X, Y, Z는 식(1)에 의해 계산된다. 예를 들어 전송받은 데이터 X, Y, Z가 "1, 1, 0"이고 Lego_NXT의 위치가 "0, 0, 0"이라고 가정 하였을 경우 Z는 변화가 없고 X는 1만큼 이동하게 되고 해당 X에 Y가 1개 있으므로 그 위치만큼 모터를 동작시킨다. 프로토타입으로 제시되는 컨테이너의 가로 폭과 높이는 1.8cm이며, 세로 폭은 3.6cm이다. 따라서 최초 X축의 0좌표는 0.9cm가 되고 좌표가 1씩 변할 때 마다 1.8cm씩 움직이게 된다. 또한 Z축의 0좌표는 1.8cm가되며 좌표가 1씩 변할 때마다 3.6cm씩 증가 된다. Y축의 또한 X축과 같은 방법이다. Lego_NXT의 모터 구동은 360°로 조작 할 수 있다. 10°당 0.5cm가량 움직이게 되나 약간의 오차는 존재하였다.

III. 시스템 구현

그림 1은 본 시스템의 전반적인 흐름 구성도이다.

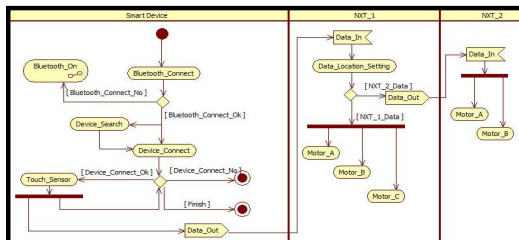


그림 1. 시스템 활동 다이어그램

스마트폰에서는 블루투스 통신으로 Lego_NXT와 연결이 되면 터치스크린이 작동 될 수 있게 되어 데이터를 송·수신 할 수 있다. Lego_NXT는 받은 데이터를 처리 하여 모터를 동작 시킨다.

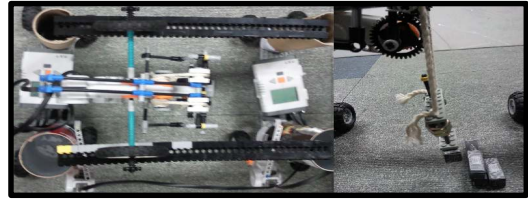


그림 2. 하드웨어

그림 2는 본 시스템의 하드웨어이다. 전체적인 움직임에는 큰 문제가 없었지만 체인을 따로 사용 하지 못한 것과 레일 또한 튼튼한 형태로 되지 못하여 이동간의 오차를 계속 발생시키는 문제가 있었다. 이와 같은 문제점은 마찰력이 높은 고무 마퀴를 사용해서 비교적 부정확성을 해소해보려고 노력하였지만 큰 차이는 없었다. 하지만 이 문제는 해당 부품을 교체하면 해결될 것이다.

IV. 결 론

본 논문에서는 스마트폰의 애플리케이션을 개발하여 Lego_NXT와 블루투스 통신을 하도록 구현하였다. 스마트폰을 이용하여 하역장비를 운용을 하게 되면 보다 관리자가 관리실 외부에서도 손쉽게 운용 할 수 있어 작업을 보다 효율적으로 할 수 있는 이점을 가지게 된다.

향후 연구로는 현재 물류의 상태 모니터링과 하역에 필요한 정보를 데이터베이스에서 가져와서 쓸 수 있도록 구현하여 보다 많은 서비스를 제공할 수 있도록 구현 할 예정이다.

참고문헌

- [1] http://www.kisa.or.kr/notice/pressView.jsp?cPage=1&mode=view&p_No=8&b_No=8&d_No=556&ST=T&SV=2011, KISA
- [2] <http://news.etomato.com/Home/ReadNews.aspx?no=147453>, 뉴스토마토
- [3] Shane Conder, Lauren Darcey. "Android Wireless Application Development" wikibook
- [4] Sayed Y.Hashimi, Satya Komatineni, Dave MacLean "Pro Android 2", Jpub
- [5] Reto Meier. "Professional Android2 Application Development", Jpub
- [6] 최병윤, 이용재, 조영완, 신경욱, 손승일, 이문기. "NXT-G와 Java언어를 이용한 레고 마인드스톰 NXT프로그래밍", 도서출판 그린