

로봇 구조에 따른 이동거리 오차 보정 알고리즘 개발

*임신탉, 정길도

전북대학교 전자정보공학부

e-mail : mirr46@chonbuk.ac.kr, kildochong@chonbuk.ac.kr

A Movement Distance Error Correction Algorithm Development According to the Structure of the Robot.

*Shin-Taek Lim, Kil-Do Chong

School of Electronic and Information Engineering
Chonbuk University

Abstract

In this paper We are going experiment which can happen at the movement of the robot to reduce the Systematic distance error. The system get the experiment result by using BLDC Motor, Encoder, ultrasonic sensor. The Embedded XP is adopted as an operating system, And The robot was controlled by using RS232

I. 서론

미래는 인간과 로봇이 공존하는 사회가 될 것이라는 예측을 하고 있듯이, 앞으로 로봇분야에 많은 관심과 발전이 있을 것으로 예상하고 있다. 이는 향후 로봇시장이 조기(2005년-2008년)에 형성되어, 2020년에는 자동차 산업의 규모를 상회할 것으로 예측하고 있다 [1]. 현재의 로봇은 기존의 단순 반복 작업을 하는 로봇에서 발전하여 스스로 판단하고 자율적으로 이동하는 지능형 로봇이 요구되어지고 있다. 이러한 연구는 인간에게 편리한 시스템의 제공뿐만 아니라 의료산업, 공업 및 교통 문제, 나아가 국방에 쓰이는 로봇까지

폭넓게 응용될 수 있는 필수적인 연구이다.

이와 같은 지능형 로봇의 기술에는 크게 무인자율주행, 다중경로계획 등이 있다. 이 중에서 현재 무인자율주행이 가장 활발하게 연구가 이루어지고 있다[2].

로봇의 주행에 가장 중요한 부분은 규칙적인 거리, 각도 오류와 불규칙적인 오류를 제거하는 것이다.

본 연구에서는 규칙적인 오류를 제거하고 슬립에 의한 오류를 수정하고자 한다. 규칙적인 오류에는 로봇의 축간거리의 비율에 따른 회전 시 회전각도 오차와 두 바퀴의 지름의 크기의 차이에 의한 경로의 이탈에 따른 오차가 있다.[3] 이 오류에 대하여 0.2m/s(슬립을 제거)로 반복 실험하여 엔코더 및 초음파 센서를 이용하여 오차를 측정하고 조금씩 속도를 올려 실험을 반복함으로써 주행속도 및 일정 속도에 일어나는 슬립 오차를 측정하여 수정한다.

II. 본론

2.1 Robot

본 연구에서 사용하는 로봇은 원형 모형이다. 구동부는 BLDC 모터를 사용하며, 모터에는 엔코더를 장착하여 모터의 회전수를 피드백하고 있다. 또한 초음파 센서를 전방에 6개 후방에 2개를 설치하여 로봇의 위치가 회전각을 측정 가능하게 되어있다. 통신은 RS232

통신을 사용하며[6], Single board에 Embedded XP 프로그램을 탑재하여 센서를 작동 시킨다. Embedded XP는 기존의 XP에서 사용자가 원하는 부분만 프로그램을 설치하여 쓰는 XP 프로그램이다. 이렇게 사용함으로써 XP 프로그램의 용량을 줄일 수 있으며, 처리량이 적어 프로그램을 빠른 시간에 처리가 가능하다.

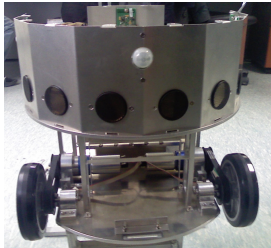


그림 1 실험에 사용되는 로봇

III. 구현 및 시뮬레이션

구현에 사용된 시스템은 시리얼 통신을 이용하여 Motor driver를 컨트롤하여 Motor를 구동함으로써 로봇을 이동시킨다. 처음에는 약 0.2m/s의 속도로 실험을 반복하여 이동 후, 엔코더의 값을 읽어 로봇의 이동 거리를 계산하고[4], 초음파 센서를 사용하여 로봇의 각도 및 현재 위치를 계산하여 규칙적인 에러를 보상한다[5]. 그 이후에 속도를 일정 이상씩 올려 실험하여 주행속도 및 일정 속도에 일어나는 슬립 오차를 측정하여 수정한다. 그림 2의 점선은 오류가 없는 주행이고 실선은 로봇의 바퀴크기의 오차로 인하여 직선이동이 아닌 바퀴가 작은 쪽으로 곡선이동을 하며 생기는 경로이탈 오류와 축간거리의 오차로 인하여 회전각이 작거나 큰 경우에 대한 오차를 보여준다. 그림 3은 슬립에 의한 오차로써 슬립에 의하여 경로의 각이 바뀌고 또한 이동거리에도 오차가 생기는 것을 보여준다..

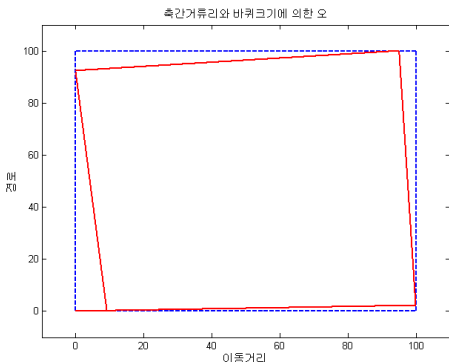


그림 2 축간거리와 바퀴크기에 의한 오류

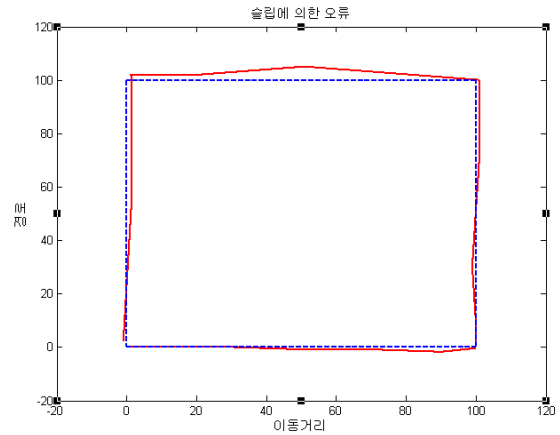


그림 3 슬립에 의한 오류

IV. 결론 및 향후 연구 방향

현재 대부분의 로봇 연구는 불규칙적인 오류를 보상하는 것에 급급하다. GPS 수신율에 대한 오차나, 노이즈 및 슬립, 여러 계측 장비들(자이로, 초음파, 비전) 등 예측하지 못한 오차를 수정하기 위하여 많은 연구가 진행되고 있다. 오차는 오차의 양이 적을수록 보정하기가 쉽다. 즉, 불규칙적인 오차 이전의 규칙적인 오차를 제거 할 수 있다면, 향후 규칙적인 오차를 제거한 후 다른 센서를 사용하여 현재 로봇의 궁극적인 목표인 자율주행을 한다면 좀 더 쉽게 오류 보정이 되어서 자율주행이 가능 할 것이다. 이러한 이유로 인하여 본 연구에서는 규칙적인 에러와 슬립을 보정하는 것에 대하여 중점을 두었다.

참고문헌

- [1] N. DeSouza ,Vision for Mobile Robot Navigation, 2002.
- [2] 김정민, 센서융합과 확장 칼만 필터를 이용한 로봇의 정밀위치측정, 2008
- [3] J. Borenstein, Measurement and Correction of Systematic Odometry Errors in Mobile Robots, 1996
- [4] 고종선, BLDC 모터의 정밀 Robust Position Control 및 적응형 외란 관찰기 연구, 1999
- [5] 강병철, BLDC 모터의 구동방법과 정밀 반복제어,
- [6]www.gitae.pe.kr