신경망 예측에 기반한 AGV의 주행 알고리듬

A Navigation Control Algorithm for Automated Guided Vehicle Based on Neural Network Sensing Prediction

。나용균*, 김선효*, 오세영*, 성학경**, 김성권**

* 포항공대 전자전기공학과(Tel: 81-054-279-2214; Fax: 81-054-279-2903;
E-mail: kyuny@postech.ac.kr, steelp@postech.ac.kr, syoh@postech.ac.kr)
** 삼성전자 생산기술연구소(Tel: 81-031-200-2387; Fax: 81-031-200-2420 E-mail:Hksung@samsung.co.kr)

Abstract : A robust intelligent algorithm for AGV navigation control is presented here based on both magnetic and gyro sensors to track a reference trajectory. Since the proposed system uses an intermittent array of short magnetic tape strips, it lends itself to a very easy installation and maintenance compared to other types of positioning references such as electric wire, magnets, RF and laser beacons. The neural network is to predict the lateral deviation of the AGV in the intervals where no magnetic tape references are available. Further, the use of intelligent control ensures a robust and flexible control performance. Computer simulation of AGV control demonstrates its adequate tracking performances even where the sensor information is not available. Real experiments using Samsung AGV are also on the way for real verification.

Keywords : AGV(Automated Guided Vehicle), neural network, navigation , magnet sensor

1. 서론

최근 산업현장에서는 보다 효율적인 생산시스템을 구축하기 위하여 생산공정에 무인차(AGV, Automated Guided Vehicle)를 사용하는 경향이 증가하고 있다[4]. 이미 미국, 일본을 비롯한 선진국에서는 여러 종류의 무인자동차가 개발되어 적용 중이며 우리나라에서도 최근 무인자동차 개발에 박차를 가해 반도체공정을 비롯한 다양한 산업현장에 사용되고 있다.

이러한 AGV는 작업환경이 복잡해짐에 따라 경로를 따라가는 정확도와 예측치 못한 상황에서 스스로 판단하여 주행할 수 있는 고도의 지능을 필요로 하게 되었다. 현재까지 많이 사용되고 있는 AGV의 주행 시스템으로는 크게 연속적인 신호를 얻을 수 있는 마그넷 테잎, 전기 와이어, RF beacon, Camera 등을 이용하는 방법과 불연속적인 신호를 얻을 수 있는 자석, 레이저 beacon 등을 사용하는 방법이 있다. 그러나 이러한 AGV 시스템은 설치 시 많은 비용과 유지 및 보수가 힘들고 제어 알고리듬이 복잡해진다는 단점을 지닌다[1][2].

본 연구에서는 5cm X 10cm 의 마그넷 테잎을 5~10m로 배열하고 이 불연속적인 신호를 landmark으로 인식하여 자이로 센서에서 얻어진 방향정보와 함께 AGV의 위치제어에 사용하였다. 제안된 주행기법은 짧은 길이의 마그넷 테잎을 사용하기 때문에 전기 와이어, RF beacon, 자석, 레이저 beacon등에 비해 설치 및 유지보수가 쉽다는 장점을 지니며 지능제어기법을 도입하여 보다 강건하고 유연한 성능을 갖는다. 지능제어 알고리듬으로는 신경망 기법이 테잎이 없는 구간에서의 예측을 위해 사용되었고 고속 고정도의 주행을 실현하였다.

본 논문의 주행 알고리듬은 이미 시뮬레이션 상에서 그 타당성을 입증하였으며 현재 실제 AGV상에서 실험이 진행되고 있다.

2. AGV 시스템

전체적인 H/W 구조는 다음 그림1과 같다.

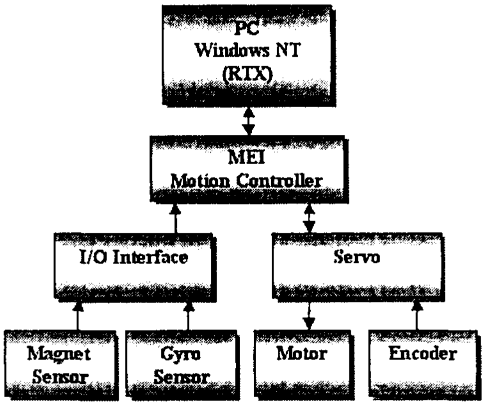

그림1. 전체적인 하드웨어 구조

본 논문에서 기술하는 AGV 시스템은 PC 기반이며 MEI 모션 제어기를 통해 센서정보를 받아들이고 모터 명령을 내리게 된다.

일반적으로 AGV 시스템은 복잡한 환경에서도 고속 고정도의 주행을 요구하기 때문에 실시간 제어가 필수적이다. 따라서 본 논문의 AGV 시스템은 Windows NT기반에 실시간성을 확장 시킨 RTX라는 실시간 운영체제를 사용하여 실시간 제어를 구현하였다. 이는 또한 다른 운영체제에 비해 사용자나 개발자가 쉽게 적응가능하며 디버깅 환경이 우수하고 확장성이 용이하다는 장점을 지닌다.

구체적인 H/W 사양은 표1과 같다.