

모바일 폰을 이용한 아두이노 자동차 제어 시스템의 설계

박흥복¹ · 서정희²

¹부경대학교 · ²동명대학교

Design of Arduino Automobile Control System using Mobile Phone

Hung-bog Park¹ · Jung-hee Seo^{2*}

¹Pukyong National University · ²Tongmyong University

E-mail : git@pknu.ac.kr

요 약

본 논문은 모바일 폰을 이용한 자동차 제어를 위한 임베디드 시스템을 설계하고, 아두이노 자동차 모델의 제어에 적용한다. 아두이노 자동차 모델에 여러 가지 센서를 부착하여 실제 상황에서 발생할 수 있는 사건들을 모의 실험하고, 자동차의 주변 환경에서 발생할 수 있는 장애물 감지와 자동차 간의 거리 측정을 통하여 상황에 대처하기 위한 자동 제어 알고리즘을 설계한다. 그리고 제안된 시스템의 타당성을 분석한다.

ABSTRACT

This paper suggests a design for an embedded system to control automobiles using mobile phones and applies the design on Arduino automobile models. Simulation of accidents that can happen in real life were conducted using Arduino automobile with attached sensors. The design includes algorithms for an automatic control that responds to events by detecting potential obstacles that maybe appear in the vehicle's surrounding and by measuring the distances between the obstacle and the vehicle. The feasibility of the suggested system is also reviewed.

키워드

아두이노 자동차, 자동 제어, 임베디드 시스템, 모바일 앱

I. 서 론

이전의 연구에서는 자동차와 같은 모바일 로봇을 이용한 경로 추적, 자동차 바퀴의 제어, 스마트 카를 위한 제어 방법들이 진행되었고, 기존 연구는 이동 로봇을 위한 임베디드 시스템에 의한 퍼지 제어기[1], 전동 휠체어의 경로 추적 성능을 향상시키기 위해 바퀴의 디지털 가속 제어 알고리즘[2], 시각적인 스마트 자동차 자동 추적을 위한 제어 알고리즘 설계[3], 다중 스마트 카 형성 제어 시스템[4] 등을 제안하였다.

Y. Wang 외 등 [2]에서 언급된 것과 같이 자동차와 같은 이동 로봇의 경로 추적에 관한 기존의 연구는 추적 성능에 심각한 영향을 미치는 비선형 마찰, 무게 중심 이동 또는 사용자에게 의한 하중 변

화를 고려하지 않고 있다.

본 논문은 아두이노 기반의 임베디드 시스템을 이용하여 자동차 모듈을 설계하고 장애물에 대한 안전한 주행을 위해 제어에 적용한다. 그리고 제안된 시스템의 제어기의 용이성과 견고성을 분석한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2절에서 모바일 로봇의 연구 현황에 대해 살펴보고, 3절에서는 아두이노 기반의 자동차 모듈의 설계 방법에 대해서 설명한다. 마지막으로 4절 결론 순으로 설명한다.

II. 자동차와 같은 모바일 로봇의 연구 현황

바퀴의 비선형 마찰, 무게 중심 이동 및 사용자에게 의한 하중 변화로 인해 이동 로봇의 경로 추적

* corresponding author

정확도가 낮아 이러한 문제를 해결하기 위해, 비선형 마찰, 무게 중심 이동 및 하중 변화를 고려한 동역학 모델이 유도된다. 특히 비선형 마찰을 보상하기 위해 디지털 가속 제어 알고리즘이 제안되었다[2].

H. Zhang 외 등 [3]은 도로 영상을 기반으로 스마트 카 터닝을 위한 제어 전략을 제안하고, 도로 이미지를 통해 스마트 카는 도로를 따라 추적할 수 있으며, 주행 속도는 도로 형상에 따라 조정된다. 도로 형상에 기반한 제어 전략은 주로 이미지 처리에 따라 설정된다. 이 전략은 도로 인식, 선회 제어 및 속도 제어를 수행한다. 먼저 도로의 시각 정보를 CCD 카메라를 통해 취득한 후 CPU 공정 영상으로 전송한다. 그리고 도로 형상은 도로 인식 알고리즘을 통해 계산된다. 마지막으로 방향 제어에는 PD 선회 제어 알고리즘이 사용되고 속도 제어에는 퍼지 제어가 사용된다.

III. 모바일 폰 기반의 자동차 제어 시스템의 설계

본 논문에서는 아두이노 기반의 자동차 모듈의 하드웨어 설계 구조를 그림 1에 나타내었다. 자동차 모듈은 초음파 센서와 가속도/자이로, 조도 센서를 부착한 임베디드 시스템을 설계하고, DC 모터와 모터 드라이브 등으로 구성되어 장애물과 다양한 환경에 대응하기 위한 기능들을 설계한다.

초음파 센서는 도로에서의 장애물 또는 자동차 간 거리를 감지하여 자동차 운행에서 자동차 속도 및 브레이크 동작을 제어한다.

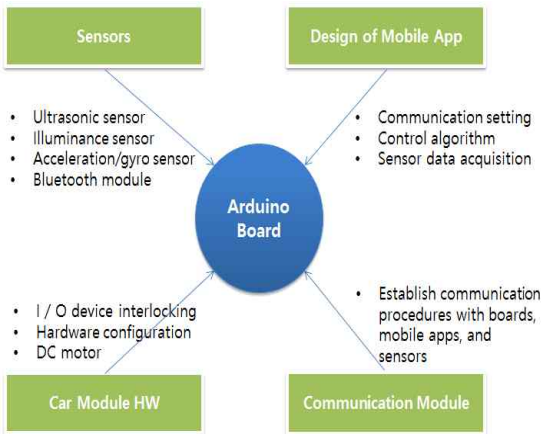


그림 1. 임베디드 시스템 구성

조도 센서는 자동차 모듈에 장착되어 도로를 인식하고 감지하는데 사용된다. 가속도/자이로 센서는 도로의 경사도를 인식하여 자동차 모듈의 운행 상황과 경사도를 비교하여 주행 속도를 조절한다.

따라서 본 논문에서 제안된 임베디드 시스템은 초음파 등과 같은 센서 신호의 정보를 처리하고

자동차 모듈의 거리 및 방향을 제어한다.

아두이노 기반의 자동차 모듈은 실제 자동차의 시뮬레이션 모델로서 마이크로 컨트롤러를 기반으로 설계한다. 또한 이 시스템은 블루투스 통신을 기반으로 자동차 모듈을 제어함으로써 무선의 원격 제어를 수행할 수 있다.

그리고 자동차 모듈을 원격 제어하기 위한 모바일 애플리케이션을 설계한다.

IV. 결 론

본 논문은 아두이노 기반의 자동차 모듈을 초음파 센서와 가속도/자이로, 조도 센서등을 부착하여 도로의 상황을 인식하고 자동차의 속도 및 차간 거리를 조정하는 임베디드 시스템을 설계하였다. 그리고 도로에서 발생할 수 있는 장애물에 대한 안전한 주행 제어를 수행할 수 있다.

본 논문의 설계를 통해서 도로에서의 경사 및 자동차간 간격을 제어하여 자동차간 추돌 사고를 방지하고, 자동차 주행시 발생할 수 있는 돌발 상황을 줄이는 데 기여할 수 있고, 운전자의 안전성을 높이고 운전의 편리성에 기여할 수 있다.

참고문헌

- [1] C. L. Kuo, Y. R. Pu, S. M. Liang and C. H. Lin, "Application of an Embedded System for the Car-Like Mobile Robot," *2009 Second International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling*, Wuhan, China, vol. 3, pp. 136-139, Dec. 2009.
- [2] Y. Wang, R. Tan, S. Wang and Y. Jiang "Car-like Mobile Robot Oriented Digital Acceleration Control Method," *2011 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation*, Beijing, China, pp. 1491-1496, Aug. 2011.
- [3] H. Zhang and Y. Liu, "Control Strategy Design for Smart Car Auto-tracing with Visual," *The 26th Chinese Control and Decision Conference (2014 CCDC)*, Changsha, China, pp. 4221-4225, June 2014.
- [4] C. Wang, Z. Shen, E. Tian, and Q. Zheng, "Multi-smart car control system design and research based on ZigBee," *The 26th Chinese Control and Decision Conference(2014 CCDC)*, Changsha, China, pp. 1490-1494, June 2014.