

네트워크기반 서보모터제어를 위한 I2C통신의 적용

김정하¹·이성근²·류길수³·서동환⁺

Application of I2C Communication for Network Servomotor Control

Jung-Ha Kim¹ · Sung-Geun Lee² · Keel-Soo Rhyu³, Dong-Hoan Seo⁺

Abstract

다수의 서보모터를 효과적으로 제어하기 위하여 I2C(Inter-Integrated Circuit)통신을 이용하는 네트워크기반의 서보모터에 적합한 프로토콜의 시퀀스를 설계하고 이에 대한 성능을 분석 및 실험 하였다. 그 결과 다수의 서보 모터로 구성된 네트워크 통신은 데이터 손실 없이 안정적인 통신이 이루어지고 원활하게 서보모터가 제어되는 것을 확인하였다.

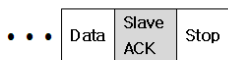
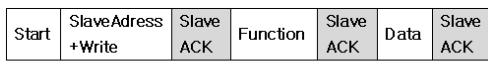
I. 서론

다수의 소형서보모터를 효과적으로 제어하기 위하여 네트워크기반 데이터 송수신 방식으로 전향되는 추세이다. 이로써 다수의 서보모터를 보다 편리하고 유용하게 제어할 수 있으며, 모터 상태를 피드백하고 이 정보를 바탕으로 보다 정밀하고 안정된 제어가 가능하게 된다.^[1]

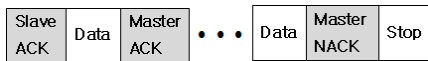
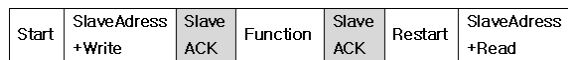
기존의 네트워크기반 소형서보모터는 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)통신을 사용하고 있음에 따라 클럭 드리프트 및 오프셋에 의하여 데이터가 손실 될 우려가 있다. 따라서 1:N의 통신으로 적합한 동기식의 I2C통신을 이용하고 다수의 서보모터 제어에 적합한 시퀀스를 설계하고 검증하였다.

II. 본론

I2C통신의 프로토콜 규격을 이용하여 다음과 같은 시퀀스를 설계하였다.



(a) Write 시퀀스

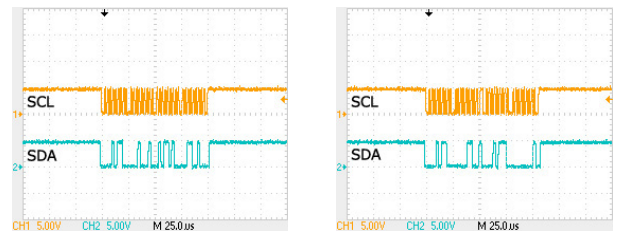


(b) Read 시퀀스

그림 1. I2C통신의 시퀀스

그림 1.의 각 마디는 1Byte의 데이터를 의미하고, Function부분은 ID값 변경, 모터 컨트롤, 현재 각도 및 전류량의 피드백 등의 기능을 분류하는 영역이다. 데이터가 전송되지 않거나 잘못된 데이터 전송으로 인한 오

류에 대하여 ACK를 검사하는 시점에서 I2C통신의 상태레지스터를 검출하여 재전송을 요구하거나 통신을 종료하는 예외처리를 수행하도록 하였다.



(a) Write

(b)Read

그림 2. 제안한 시퀀스의 I2C통신 동작 파형

이론상으로 비동기방식인 UART통신은 BaudRate에 따라 에러비율이 최대 8.5%까지 나타나고, 그림 2.처럼 SCL 클럭의 동기화를 통하여 데이터를 전송하는 I2C통신은 오차율이 0%이다. 실제로 I2C통신의 Write 및 Read 동작을 5000회 이상 실험한 결과 에러비율이 0%임을 확인하였다.

III. 결론

1:N의 통신으로 적합한 동기방식의 I2C통신과 제안한 시퀀스를 적용함으로써 데이터의 안정된 송수신이 가능하고, 이에 따라 다수의 서보모터는 정확하고 효과적으로 제어됨을 확인 하였다.

참고문헌

[1] Y. Xiao, J. Cao, Y. Guan, Q. Liu, "Servo Motor Control System Based on Free Communication Port", IEEE, Electric Information and Control Engineering (ICEICE), pp. 1692-1695, 2011.

⁺ 교신저자(한국대학교 전기전자공학부, E-mail:dhseo@hhu.ac.kr, Tel: 051-410-4412)

1 한국해양대학교 전기전자공학과 대학원
 2 한국해양대학교 전기전자공학부
 3 한국해양대학교 컴퓨터공학과