

임베디드 시스템에서 효율적인 주변장치 관리를 위한 Inter-IC Bus Interface 설계 및 구현

*서경호, 성광수, 최은주
영남대학교 전자공학과

e-mail : ghdiwkd1@yumail.ac.kr, kssung@yu.ac.kr, cmanbal@yumail.ac.kr

Design and Implementation of Inter-IC Bus Interface for Efficient Bus Control in the Embedded System

*Kyung-Ho Seo, Kwang-Su Seong, Eun-Ju Choi
Department of Electronic Engineering
Yeungnam University

Abstract

In the embedded system, external device interface that operates serial protocol with lower speed than the general computers is used commonly.

This paper describes I2C bus protocol that is a bi-directional serial bus with a two-pin interface. The I2C bus requires a minimum amount of hardware to relay status and reliability information concerning the processor subsystem to an external device.

I. 서론

임베디드 시스템은 정해진 특정 기능을 수행하기 위해 하드웨어와 소프트웨어가 내장된 전자 제어 시스템을 말한다. 임베디드 시스템에서 몇몇 기능들은 매우 빠른 처리를 필요로 하지만 대부분의 기능들은 속도를 중요하게 여기지 않을 경우가 많다. 그래서 임베디드 시스템에서의 주변장치 인터페이스는 범용 컴퓨터에 비해 느린 시리얼 방식으로 제어되는 주변 장치를 많이 사용하고 있다.

본 논문에서는 두 개의 신호 선을 연결하여 동작하는

양방향 직렬 버스 규격인 I2C Bus Protocol에 대해 다루고 있다. 두 개의 신호선만을 사용하기 때문에 병렬 버스에 비해 전력 소모가 적을 뿐만 아니라 시스템의 크기도 줄어들어서 배터리 관리에 용이하다.

II. 본론

I2C bus는 SDA(Serial Data/Address Line)와 SCL(Serial Clock Line) 두 개의 선으로 구성되어있다.

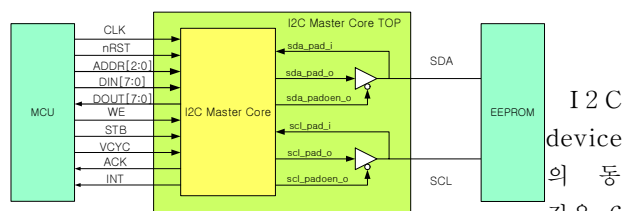


그림 1. I2C Master core Top Block
작은 6가지로 나눌 수 있다.

- Transmitter - 데이터를 I2C bus로 전송한다.
- Receiver - 데이터를 I2C bus로부터 받는다.
- Master - 데이터 전송을 시작, 종료하며 클럭을 발생한다.
- Slave - Master에 의해 Slave device가 선택된다.
- Multi-master - 데이터의 손상 없이 동시에 하나 이상의 Master가 bus를 컨트롤하는 것이다.

- Arbitration - 동시에 하나 이상의 Master가 bus를 컨트롤 하려고 할 때, 하나의 Master만이 bus를 컨트롤 할 수 있게 중재하는 것이다.

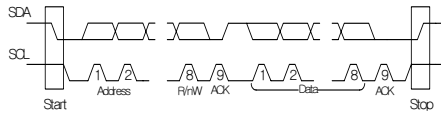


그림 2. I2C 데이터 전송 패킷

I2C unit은 8-bit buffer로 Peripheral bus를 통해서 processor와 데이터 전송을 하며, control, status 레지스터와 직, 병렬 변환을 위해서 shift 레지스터로 구성되어 있다.

III. 구현

ALTERA EPF10K20RC240-4를 사용하여 구현하였으며, serial 데이터 통신을 지원하는 EEPROM을 사용하여 데이터 송, 수신을 하여 설계된 시스템을 검증하였다.

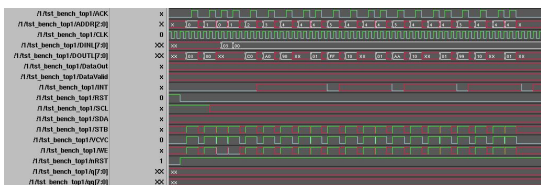


그림 3. testbench 결과

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 임베디드 시스템에서 주변장치와의 통신에서 많이 사용되고 있는 I2C bus protocol을 설계 및 구현하였다. 간단히 두 개의 라인으로 모든 IC들과 연결되어 쉽게 사용되어 질 수 있다. 그리고 모든 I2C device들은 I2C bus와 연결되어 데이터 송, 수신이 가능하다. 소프트웨어적으로 addressing이 가능하여서 하드웨어적인 address-decoder가 필요 없다. I2C bus는 전체 시스템의 사이즈와 비용, 전력소비를 줄일 수 있으며, 시스템을 개발해 가면서 I2C device들은 나머지의 시스템에 아무런 영향 없이 쉽게 추가되거나 떼어낼 수 있다.

참고문헌

[1] "I2C-BUS Specification" Philips
 [2] "I2C Logic Selection Guide" Philips

[3] "The I2C-Bus and How To Use It" Philips
 [4] "FLEX 10K Device Family" Altera
 [5] T. R. PADMANABHAN, B. BALA TRIPURA SUNDARI, "Design through verilog HDL", WILEY-INTERSCIENCE
 [6] Weng Fook Lee, "Verilog Coding for Logic Synthesis", WILEY
 [7] 박명순, 김병기, 하순희, 장훈 공저, "컴퓨터 구조 및 설계", 사이텍미디어사, 1999.
 [8] B. W. Kernighan and D. M. Ritchie, "The C Programming Language", Second Edition, Prentice-Hall, 1988.
 [9] D. Milojevic and et al., "Embedded Systems", IEEE Concurrency, pp.80 ~ 90, 2000.