
임베디드 웹 서버 응용모듈 설계 연구

이양원
호남대학교

A Study on the Design of Embedded Web Server Application Module

Yang-weon Lee
Honam University
E-mail : ywlee@honam.ac.kr

요 약

본 논문은 원격지의 데이터와 각종 디바이스들을 ON/OFF 하고, 상태를 웹 브라우저를 통하여 실시간으로 확인 할 수 있도록 하는 임베디드 시스템과 응용모듈 제작에 관한 논문이다.

최근 초고속 인터넷 발달과 인터넷 시설이 잘 갖추어진 특성때문에 원격지의 각종 데이터와 디바이스 상태들을 직접 실시간으로 제어하고 검출할 수 있는 기술은 다방면으로 응용분야가 광범위하다고 생각된다.

ABSTRACT

This paper describes the implementation of an internet-based servo-control system with novel direct internet control architecture which is insensitive to the inherent internet time delay. The servo control system can be controlled by using a PC provided at a local site. However, a large internet time delay may make some control inputs distorted. Moreover, since it is acted by the number of the internet nodes and loads, this delay is variable and unpredictable. This system consists of servo mechanism and Ethernet control adapter. Intention of this paper is to reduce the expenses, to manage effectively for plant and to increase the productivity through linking each plant of several factories by TCP/IP and Ethernet, and then many control plants and manager minimize the needed work. Experiments are partially fulfilled using the Labview and Matlab.

키워드

Web server, Internet, remote control

I. 서 론

임베디드 시스템이란 미리 정해진 특정 기능을 수행하기 위해 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어가 조합된 전자 제어 시스템을 말하며, 필요에 따라서는 일부 기계(mechanical parts)가 포함 될 수 있다. 즉 우리 생활에서 쓰이는 각종 전자기기, 가전 제품, 제어 장치는 단순한 회로로만 구성된 것이 아니며 마이크로프로세서가 내장되어 있다. 이러한 마이크로프로세서를 구동하여 특정한 기능을 수행하도록 프로그램이 내장되어 있는 시스템이 바로 임베디드 시스템이다. 특히 web상에서 임베디드 이더넷을 이용하여 원격제어 할 수 있는 분야

가 광범위하게 확장되어 가고 있는 추세이다. 본 연구에서는 이 같은 기술 추세를 이용하여 임베디드 시스템을 교육용으로 제작하기 위한 연구를 수행하였다. 그 결과 인터넷을 이용하여 원격으로 제어할 수 있는 교육용 시스템을 개발하였다.

II. 임베디드 시스템 설계

2.1 MCU 하드웨어 구성

인터넷 접속을 위한 하드웨어는 C8051F005 마이크로 컨트롤러 코어이고 이 것은 표준 8051 구조

와 주변장치를 모두 가지고 있으며 부가적인 사용자 주변장치와 기능이 확장할 수 있는 기능을 보유한다. 전체적인 설계 구성도는 그림 2-1과 같다.

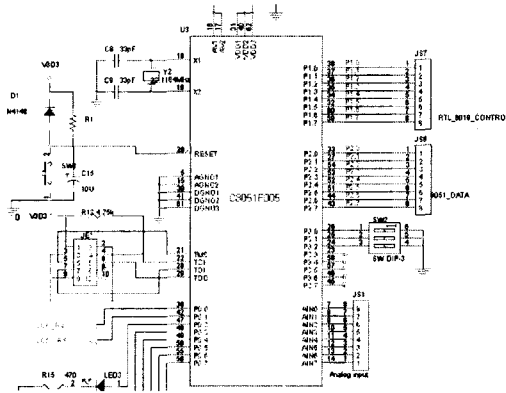


그림 2-1 전체설계 구성도

2.2 입출력 포트

C8051f005에는 4개의 8비트 양방향 I/O 포트가 있으며 이 칩은 지금 시장에 출시 되고 있는 제품군중에 가장 빠른 속도를 자랑하고 있다. 따라서 8비트이면서 임베디드 시스템에 적합한 IC 이므로 이것을 선택하였다.

2.3 ADC 설계

C8051f005는 12비트 ADC가 단일 칩으로 집적화 구성된 복합신호처리 MCU로서 ADC의 최대 변환 속도는 100 ksp/s이고, 변환 클럭은 시스템 클럭을 사용한다.

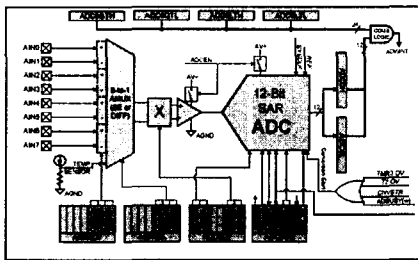


그림 2-2 ADC 블록도

2.4 DAC 설계

C8051f005는 2개의 12비트 전압모드의 Digital to Analog 컨버터가 내장되어 있다. 각각의 DAC의 출력은 0V부터 VREF-1LSB 까지 입력디지털과 대응되는 전압으로 나타난다. 예를 들면 DAC0의 12비트의 데이터가 하위바이트는 DAC0L에 상위 바이트는 DAC0H에 4비트만 Write하게 된다.

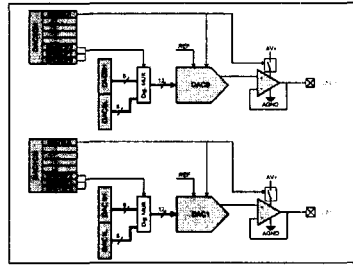


그림 2-3 DAC 블록도

2.5 이더넷 제어 설계

일반적인 이더넷 랜카드에 붙어있는 RTL8019AS 모델을 제작하기 위해 설계한 것은 그림 2-4에 보였다. 8019 모델은 16K바이트의 DMA 메모리가 있기 때문에 이트의 패킷을 담아서 처리하는데는 문제가 없다. 여기서 주의해야할 것은 플러그 앤 모드를 제공하는 정보를 자체 제어장치에서 제공하고 있으므로 이것을 이용하면 쉽게 연동장치를 설계 할 수 있다.

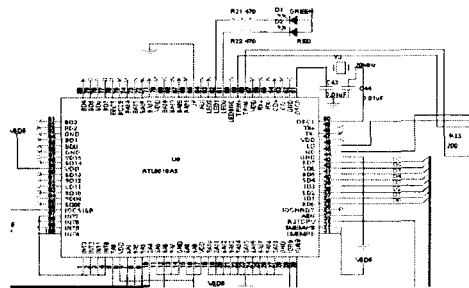


그림 2-4 이더넷 CONTROLLER

III. 소프트웨어 개발

3.1 소프트웨어 구조

그림 3-1은 flash memory 안에 들어 있는 전체 소프트웨어 구성도이다. 맨 아래에 있는 것이 NIC 카드의 물리계층 구현부이다. NIC에서는 패킷 길이에 해당하는 데이터를 DMA에 보관하여 MPU에게 알리는 역할을 하며 패킷의 처분 및 보관소 역할을 하게 된다. TCP/IP Protocol은 OSI 7 Layer Model과 달리 4 Layer Model로, Application Layer, Transport Layer, IP Layer, Network Interface Layer로 이루어져 있다. Application Layer는 이용자의 데이터를 처리하여 Transport Layer로 넘겨주고, Transport Layer에서는 Data를 조각어 segment를 만들고 이것을 IP Layer로 넘겨준다. IP Layer에서는 segment에 IP header를 추가하여 packet을 만들어 Network Interface로 넘겨주고

Network Interface는 packet을 frame 단위로 만들어 LAN이나, WAN을 통해 목적지까지 전달될 수 있도록 한다.

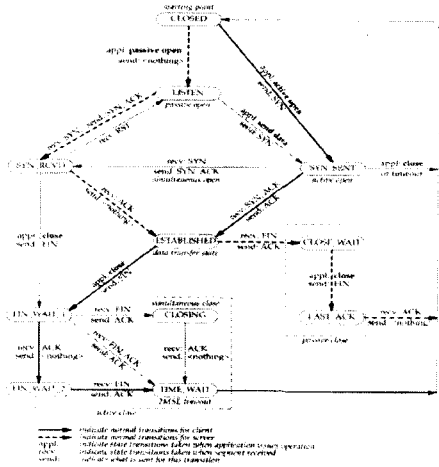


그림 3-1 프로그래밍 차트

3.2 시스템 전체 구성

시스템 전체 구성도는 그림 3-2와 같으며 C8051f005 MPU 웹서버 처리부에서는 웹 페이지 전송 및 CPU정보 디스플레이를 하며 웹에서 전송된 명령 패킷을 응용 모듈로 무선 전송하여 응용모듈에서는 해당 명령을 수행하게 된다.

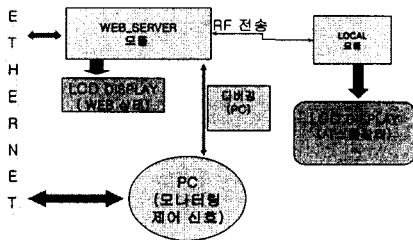


그림 3-2 전체 시스템 블록

일단 원격지간의 접속이 확립되면 HTML문서가 요청 IP로 웹 페이지를 전송하게 되고 웹페이지에는 A/D 변환되어진 온도와 전압등의 정보가 전송된다. 또한 웹페이지에서 관리자가 원하는 장치제어를 할 수가 있다.

IV. 제 작

설계도를 이용하여 임베디드 웹서버 응용 모듈

을 제작한 결과는 사진 4-1과 같다. 그리고 이것을 제어하는 웹 브라우저 화면 프로그램은 그림 4-1과 같다.

사진에서 좌측의 웹서버 보드에서는 tcp/ip 및 각종 프로토콜이 포팅되어져있고, 이는 약 20k바이트의 분량이다. 그리고 옆면에 수직으로 세워진 것이 nic카드인데, 이는 nic카드의 RTL8019AS 이더넷 IC를 사용하기 위함이다. 데이터 모드는 8비트이고, 각종 어드레스와 명령 레지스터를 제어하기 위하여 C8051F005와 맵핑 되어져 있다. 또한 위쪽에 웹서버 위쪽의 금속 모듈이 웹페이지로부터 전송받은 명령패킷을 각각의 모듈로 전송을 하여 주므로 별도의 연결선이 필요없게 된다.

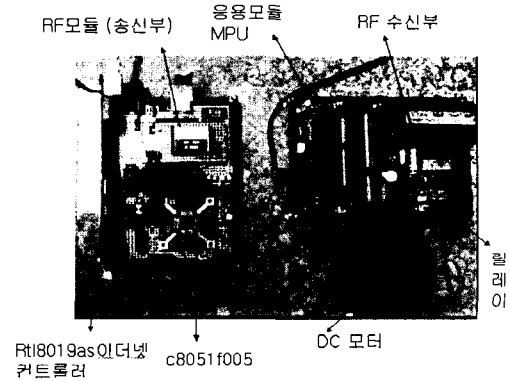


사진 4-1 전체 시스템 하드웨어 사진

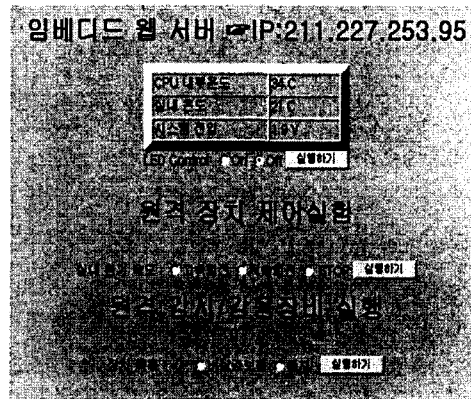


그림 4-1 웹 제어 화면

V. 결 론

현재 인터넷 사용률은 하루가 다르게 늘어가고 있다. 8비트 마이크로프로세서를 사용하여 웹 기반의 교육용 제어/관리 모듈을 연구 수행하므로써

전반적인 전자.정보통신의 이론 및 앞으로 나아갈 방향에 대하여 새로운 기회를 가지게 되었다. 인터넷이 잘 갖추어진 우리나라는 이런 시스템이 교육용으로 많이 사용 되어진다면 자라는 세대는 좀 더 가치있는 응용 제품을 개발할 수 있을 것이다. 물론 앞으로 기능을 추가하기 위해서는 대형 프로세서를 탑재하고 OS가 꼭 필요한 것도 사실일 것이다. 그러나 웹기반의 소형모듈도 특정 기능만 사용할 경우 활용 범위가 매우 넓을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] K.Han, S.Kim, Y. Kim, S. Lee and J. Kim, "Implementation of internet-based personal robot with internet control architecture, <http://vivaldi.kaist.ac.kr>, Dec. 2003.
- [2] Sena Technology Inc, Hello device user guide, 2000