

TCP/IP를 이용한 인터넷 디지털 온도센서 제어

진현수

천안대학교 정보통신학부

e-mail:jhs1020@cheonan.ac.kr

Internet Control of Digital temperature using TCP/IP protocol

Hyun-Soo Jin

Dev. of Communication and Information, Cheonan Univ.

요 약

본 논문에서는 주로 정보의 전달에 치우쳐 있는 인터넷이라는 훌륭한 네트워크를 각종 디바이스나 센서로부터 추출되는 정보를 원격으로 수집하고 분석 및 가공하여 반대로 멀리 떨어져 있는 디바이스나 센서를 제어할 수 있는 살아 움직이는 응용분야에 눈을 돌려 보았다. 처음에는 Visual C++에 의한 소켓프로그래밍 및 원격제어장비와의 네트워크 프로그래밍에 중점을 두었으나 그 기초위에 센서의 제어 프로그래밍인 디지털 온도센서의 제어를 Visual C++에 의한 다이얼로그 기반으로 프로그래밍화 하였다. 프로그래밍의 원활한 작업 결과를 토대로 원격 실험 결과가 기초적이거나 완성됨을 결과로서 표시하면서 좀더 발달한 원격 제어 실험이 될수 있도록 매진하여야겠다.....

1. 서론

원격제어 실험장비는 일반적으로 많이 사용하는 8051 계열의 마이크로프로세서를 이용하여 자체의 응용학습과 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 인터넷을 이용한 원격제어 및 각종 통신 프로토콜을 실험 할수 있어야 한다. 장비에는 디지털 및 아날로그 입출력 포트와 I/O 장치를 가지고 있는 각종 I/O 장치를 TCP/IP 프로토콜과 다양한 프로그래밍 언어를 사용하여 원격제어 실험을 할수 있어야 한다. TCP/IP 프로토콜을 8051 같은 소형 마이컴으로 처리하면 마이컴에 많은 부담으로 처리 속도가 저하된다. 따라서 인터넷 인터페이스에 TCP/IP 프로토콜의 처리를 하드웨어 스택을 내장하고 있는 W3100A를 이용하여 처리하고 있다. W3100A는 IP, ARP, ICMP, UDP, TCP 프로토콜을 내장하고 있어 이를 이용한 다양한 애플리케이션(HTTP, TCP 제어, Telnet, DHCP 등)의 개발이 가능하다. W3100A에서 만들어진 TCP/IP 데이터는 RTL8201에 의해서 인터넷 프레임으로 변환하여 인터넷 케이블을 통해 주어진 목적지에 전송되거나

이더넷 케이블로 전송된 데이터는 RTL8201을 거쳐 W3100A에 전달되어 MPU에서 처리하게 된다.

1.1. 이더넷 인터페이스의 동작

송신 동작으로 MPU가 이프리케이션 레벨에서 처리한 데이터를 W3100A의 출력버퍼에 써넣으면 W3100A는 미리 프로그램 된 프로토콜(TCP, UDP 등)에 맞추어 데이터를 DLL의 데이터 형식으로 RTL8201에 전달하게 되며 RTL8201은 이더넷 프레임 구조로 바꾸어 정해진 목적지로 데이터를 전송하게 된다. 수신 동작으로는 RTL8201이 수신한 이더넷 프레임을 DLL 데이터 구조로 W3100A에 전송되고 W3100A는 전송된 데이터에 맞는 프로토콜을 처리하여 수신 버퍼에 넣고 이를 MPU에 전달한다. MPU는 수신 버퍼에 있는 데이터를 적절한 애플리케이션 레벨의 프로그램에서 처리한다.

1.2. 시스템의 메모리 맵

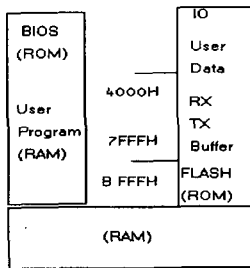


그림 1. 시스템 메모리맵

플래시 메모리인 29C040은 시스템 BIOS영역과 유저 영역으로 나누어 사용될 수 있다. 8051의 외부 데이터 메모리가 64K바이트 모두 할당하여도 64k 바이트 밖에 되지 않아 512K바이트를 모두 사용할 수 없게 된다. 이 문제를 해결하기 위하여 512K바이트의 메모리 영역을 16K바이트씩 32개의 뱅크로 나누어 사용하고 이를 제어하기 위해서 0300H번지에 뱅크 레지스터를 두어 사용 하고자 하는 뱅크를 써 넣으면 각 뱅크가 선택되어 512K바이트 모든 영역을 사용할 수 있게 된다.

1.3. 인터넷 층의 프로토콜

OSI 참조 모델의 제3층에 있는 네트워크층에 거의 상당하는 대표적인 프로토콜이 다음과 같다.

1.3.1. ARP

ARP는 논리 어드레스의 물리 어드레스(Ethernet의 경우는 MAC어드레스)와의 관계를 결정하기 위해서 사용한다. 실질적으로 노드간 통신에서는 프레임의 처음에 전의 선 노드의 물리 어드레스가 필요하게 된다. 상위층에서 받은 논리 어드레스에 대응한 물리 어드레스, 소스측 프로토콜 어드레스에 자기의 논리 어드레스, 목적지측의 프로토콜 어드레스에 전의 논리 어드레스를 설정해서 ARP패킷을 브로드텍스트로서 송신한다.

수신한 노드는 ARP프레임 내의 목적지측 프로토콜 어드레스가 자기의 논리 어드레스와 일치하면 자기의 논리 어드레스를 송신원으로 송신한다. 이렇게 함으로서 송신노드는 전의 물리 어드레스를 취득할 수 있다.

1.3.2. IP

IP(Internet Protocol)은 호스트간 호스트와 게이트웨이간의 통신을 실현하기 위한 프로토콜으로서, IP데

이터그램이라 부르는 전송 정보를 기본으로 하고 있다. IP 데이터그램은 IP의 버전 번호, IP 헤더(IP 데이터그램에서 데이터를 제외한 부분)의 길이,IP 데이터그램의 길이, 발신원 식별자, 플래그+플래그먼트오프셋(분할,독립된 정보),생존시간(네트워크내의 유효시간), 상위 프로토콜 번호, 제이터 발신원을 나타내는 시작 어드레스, 송신원을 나타내는 끝 어드레스, 옵션 정보 및 데이터 드으로 구성된다.

1.3.3. ICMP

ICMP(Internet Control Message Protocol)은 IP를 보완하기 위한 형식이다. IP가 IP 데이터그램의 전송을 실패하였을 경우, 받지 못하였다는 메시지를 송신원으로 이를 알리는 ICMP를 전송하게 된다. 많이 사용되는 ICMP가 ping이라는 에코 요구, 에코 응답의 메시지가 있다. 데이터부를 에코백하기 때문에, 네트워크의 루프백 테스트와 상대방 호스트가 가동 중인가를 체크하는데 사용한다.

2. 플래쉬 메모리 관리

Web 서버 모드로 사용 시 또는 사용자가 플래시 메모리에 데이터를 저장하여 사용하고자 하면 PC에서 플래시 메모리로 데이터를 저장 할 수 있어야 한다.이를 위해서 플래쉬 메모리 관리 프로그램을 작성하여야 하며 이 프로그램을 이용하여 플래시 메모리에 데이터를 저장할 수 있다.

메모리에 저장된 데이터를 파일 단위로 저장됨으로 파일 이름을 이용하여 선택적으로 액세스 할 수 있으며 이를 위해 API가 제공된다. 플래시 메모리는 뱅크 8번부터 사용자 영역으로 활용되고 뱅크 8에 파일 엔트리가 저장된다. 파일 엔트리에는 파일 이름과 파일 확장자,파일의 시작 뱅크,파일의 시작번지(주소),파일 크기(바이트 수)가 차례로 저장되어 있다.

2.1.파일 엔트리 구조

이 파일 엔트리의 구조체는 다음과 같이 정의되어 있다.

```
typedef struct{
    BYTE FileName[18];
    BYTE FileExt[6];
    struct {
        WORD Bank;
        WORD Addr;
    } Start;
```

```
DWORD Number;
} tFileEntry;
```

2.2. Visual C++에 의한 소켓 프로그래밍

2.2.1. 소켓 클래스

MFC에서는 소켓 처리를 위해 CAsyncSocket과 CSocket이라는 클래스를 제공하고 있다. CAsyncSocket 클래스는 소켓 인터페이스에 필요한 기능들을 클래스로 만들어 놓은 것이고, CSocket은 CAsyncSocket클래스에서 상속받아 만들어진 클래스로서 CArchive를 이용하여 데이터를 주고받는 기능이 추가되어 있다. CAsyncSocket 클래스에서는 소켓 관련 함수들이 멤버 함수로 캡슐화 되어 있다. CAsyncSocket클래스에서 자주 사용되는 주요 함수들에는 소켓 생성과 종료에 관한 함수들과 서버 소켓의 기능에 관련된 함수들과 클라이언트 소켓의 기능에 관련된 함수들 있다.

3. 네트워크 통신 프로그램 만들기

3.1. 네트워크 애플리케이션

어떤 애플리케이션이라도 네트워크 기능을 모두 또는 부분적으로 가질 수 있다. 이 네트워킹 기능은 윈속(Winsock)인터페이스를 기반으로 만들어지며, 윈속 인터페이스와 MFC의 윈속 관련 클래스를 사용한 프로그래밍을 이용한다. 만들어 볼 테마는 윈속 연결 상태에서 클라이언트와 서버 중 하나로 동작할 수 있는 간단한 다이얼로그 기반의 애플리케이션이다. 두 개의 애플리케이션을 동시에 띄울 수 있기 때문에 두 대의 컴퓨터에서 혹은 한 컴퓨터(이 경우 에는 애플리케이션을 두 개 실행 시킨다)에서 프로그램을 실행시켜 네트워크를 통해 메시지를 보내고 받는 것을 테스트 한다. 만드는 차례는 다음과 같다.

- 가) 애플리케이션 골격을 만든다
- 나) 윈도우 레이아웃과 시작 기능을 추가한다
- 다) CAsyncSocket 클래스를 기본으로 새로운 클래스를 만든다.
- 라) 애플리케이션에 연결한다
- 마) 메시지를 보내고 받는 기능을 부여한다.

3.2. 원격제어장치 접속버튼 프로그램 하기

- 가) 다이얼로그 박스 상에서 접속버튼 위에서 마우스의 오른쪽버튼을 클릭하여 클래스위저드를 선택한다
- 나) MFC 클래스위저드 | Message Map에서 다음과 같

이 설정하고 Add function... 버튼을 클릭

Object IDs : IDC_BUTTON1

Messages:BN_CLICKED

다) Add Member Function에서 Member function name에 OnButton1을 입력하고 OK버튼을 누른다

4. 디지털 온도 센서 제어

디지털 온도센서를 기초로하여 원격제어장비상의 온도센서로부터 특정된 온도값을 입력받아 다이얼로그 박스에 표시하는 프로그램을 작성한다.

4.1. 디지털 온도센서 I/O 포트 정보

디지털 온도 센서의 입,출력 정보를 다음 표와 같이 정한다.

입력포트번지	할당 I/O 포트	프로그램의 응용
34	디지털온도센서	34+0x40

표 1. 디지털 온도센서 입력(I)포트 정보

4.2. 디지털 온도센서 제어프로그래밍

4.2.1 애플리케이션에 코드 추가하기

먼저 초기화 프로그램을 하여 다이얼로그 박스 상에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭 하여 클래스위저드를 선택한다. MFC 클래스위저드에서 아래와 같이 설정하고 Edit Code 버튼을 클릭한다

object IDs : CTEMPERATURENEWDLg

Messages : WM_INITDIALOG

Member functions:OnInitDialog

다음에 다이얼로그 박스 상에서 원격제어장치 접속 버튼위에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭 하여 클래스위저드를 선택한다. MFC 클래스위저드의 Add Member Function name에 OnButton1을 입력하고 OK 버튼을 누른다. 그리고 MFC 클래스위저드 | Message Map에서 아래와 같이 설정하고 Edit Code 버튼을 클릭한다

Object IDs : IDC_BUTTON1

Messages :BN_CLICKED

Member functions : OnButton1

ON_IDC_BUTTON_CLICKED

4.2.2 디지털온도계버튼 프로그램하기

가) 다이얼로그 박스 상에서 접속버튼위에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하여 클래스위저드를 선택한다

나)Add Member Function에서 Member function name에 OnButton2을 입력하고 OK버튼을 누른다.

5.결론

디지털 온도계의 원격제어는 주로 타이머이벤트 처리 프로그램화 하기이다, 그러기 위해서는 다이얼로그 박스 상에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭 하여 클래스위저드를 선택한다.애플리케이션이 끝났을때의 처리프로그램하기는 다이얼로그 박스 상에서 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭 하여 클래스위저드를 선택한다. 원격 제어장비와의 연결을 확인하고 원격 제어장치의 디지털 온도센서로부터 감지된 온도를 입력받아 다이얼로그 박스의 에디트 박스에 그 온도가 표시되는 것을 확인한다. 좀더 세부적으로 제어를 하기위해 좀더 정밀한 인터넷 계층을 응용하는 단계를 실시하는 과제를 풀어나가야 한다.

참고문헌

- [1] A.D.N Edwards. Visual Programming Languages: the Next Generation?. ACM SIGPLAN Notices. Vol. 23, No.4, pp.50-89
- [2] Looney,G.C.,"Fuzzy Petri Nets for Rule-based Decision Making," IEEE Trans. on SMC,Vol.18,No.1,Jan. 1988.
- [3] John D, Halamka, Osterland C,Safran C,"Care Web, a web-based medical record for an integrated health care delivery system." Int J Med Inf Vol 54, No 1, 19-24,1999.