

Freescale MC9S12NE64를 이용한 웹서버 구축과 제어

이강산, 양오
청주 대학교

Implementation and control of Web server using Freescale MC9S12NE64

Kang-San Lee, Oh Yang

Dept. of Electronic Engineering, Cheung-Ju University

Abstract - 21세기는 정보화 시대로써 인터넷을 기반인 산업과 가정기기의 시설이 늘어나고 있는 추세이다. 아직까지 인터넷 기반의 시설이 많지는 않지만 곧 '유비쿼터스 네트워크 사회'로 접어들기 시작 하면 가정과 산업 현장에서는 언제, 어디서라도 기기와 연결되는 것으로, 시간의 제약에서 벗어나 인간은 보다 풍요로운 생활의 실현을 가능하게 할 것이다. 또한 산업 현장에서는 실시간으로 관리기기의 상태를 파악하고, 데이터를 수집을 현장에 없어도 인터넷으로 할 수 있다. 장시간 산업 현장을 비우더라도 인터넷을 이용하여 산업 현장에서 일하는 것과 같은 현상을 줄 수 있다. 따라서 본 논문에서는 MC9S12NE64를 이용하여서 소형의 웹서버를 구축하였다. 인터넷 웹 브라우저를 이용한 원격제어를 위해서는 MC9S12NE64를 서버로 이용하고 PC의 웹서버를 클라이언트로 사용하였다. 클라이언트인 PC에서 인터넷 웹 브라우저를 이용하여 서버인 MC9S12NE64로 접근을 하여 I/O 포트를 제어 하였다.

1. 서 론

21세기 정보화 시대를 접어들면서 가정과 산업 현장에 이르기까지 인터넷을 이용한 통신을 이용할 수 있는 각종 다양한 전자 제품과 산업 기기가 점점 늘어 가고 있다. 이러한 전자 제품과 산업 기기에 시간과 거리의 제약을 받지 않고 정보의 수집 및 처리 분배 하는 기술의 발달을 필요로 하고 있다. 또한 전국에 분포되어 있는 인터넷을 이용한 통신은 시간과 거리에 대한 제약을 받지 않고 정보를 주고 받을 수 있다 장점을 가지고 있으므로 이를 이용 하여 시간과 거리의 제약을 최소화 할 수 있는 요구 또한 늘어 가고 있다. 특히 가정용 기기의 유비쿼터스의 시스템은 시대적으로 많은 요구 사항이 늘어 가고 있다. 또한 산업 기기의 제어는 산업 현장의 인원을 최소화 하며 한 사람이 여러 가지 일을 할 수 있는 장점을 가지게 됨으로써 인력의 최소로 만들 수 있을 것이라 본다. 인터넷을 이용하여 산업 현장의 네트워크에 접속하여 적은 비용으로 최대의 효과를 얻을 수 있는 효과를 가져 올 것이다.

본 논문은 가정기기 또는 통신기기 산업 기기에 이용될 수 있도록 MC9S12NE64의 I/O포트 제어에 중점을 두고, 인터넷을 기반으로 하여서 시간과 장소에 구분 없이 제어 하는 것을 보여 줌으로서 여러 가지 기기들이 인터넷 웹 브라우저를 통한 원격제어가 가능 하다는 것을 보여주고자 한다.

이제까지 마이크로프로세서가 웹 서버를 구축하기 위해서는 CPU의외의 ROM과 통신 모듈을 부착하여 부피가 커지는 단점을 가지고 있었다. 그러나 MC9S12NE64는 MAC과 PHY를 온칩화 하였으며, Flash 메모리도 64k Byte와 RAM 8k Byte를 가지고 있으므로 웹 서버를 구축하는데 용량에서도 큰 장점을 가지고 있다. 또한 외부 ROM을 사용할 수 있도록 IIC가 MC9S12NE64칩에 내장

되어 있으므로 확장성의 용이성도 가지고 있다. Ethernet의 속도는 100Mbps를 가지므로 속도 면에서도 다른 마이크로프로세서에 높은 성능을 가지고 있다.[1]

따라서 이런 장점을 가지고 있는 MC9S12NE64의 보드에 서버를 구축하고 PC의 인터넷 웹 브라우저를 이용하여서 접속하여, MC9S12NE64의 서버의 웹을 PC의 인터넷 웹 브라우저에 띄우고 브라우저의 버튼 모양을 누름으로서 MC9S12NE64의 보드에 I/O Port를 제어 하는 프로그램을 구현 하였다.

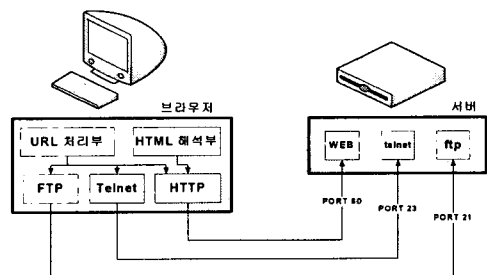
2. 본 론

2.1 웹 서버 구축 및 구성

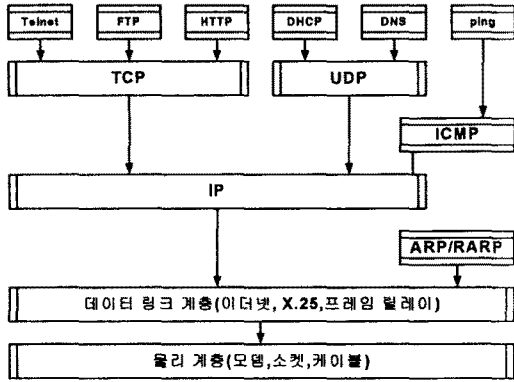
인터넷을 이용하여서 MC9S12NE64를 제어하기 위해서는 MC9S12NE64를 서버로 구축하여야 한다. 네트워크에서는 서버와 클라이언트의 구현이 반드시 선행 되어야 한다. 또한 상황에 따라서 서버와 클라이언트를 구분해 주어야 한다. 서버는 어떠한 정보를 가지고 있어서 클라이언트가 서버에 연결을 시도 하였을 때 클라이언트에게 원하는 정보를 서버의 정보를 제공해 주는 것을 서버라고 한다.

본 연구에서는 [그림 7]의 MC9S12NE64보드에 프로그램을 다운로드 할 때는 RS-232 통신 라인을 이용하여서 프로그램을 저장하였으며, 인터넷을 이용하여 접속을 할 때에는 TCP/IP를 이용하여서 서버에 접속하도록 설정 하였다.

[그림 1]에서와 같이 HTML(Hyper Text Markup Language)의 문서를 통하여 MC9S12NE64에 구축된 웹 서버에 접속하고 또한 MC9S12NE64를 제어하기 위하여 웹 서버는 TCP 80번 포트에서 브라우저로 부터의 연결 요청을 대기 하도록 하였으며, 연결이 설정 되면 클라이언트로부터의 요청에 대하여 서버가 응답하는데, 이때 사용하는 표준 프로토콜이 [그림 2]에 나타난 어플리케이션 계층인 HTTP(Hypertext Transfer Protocol)이다.[2]



[그림 1] 브라우저와 서버의 구성



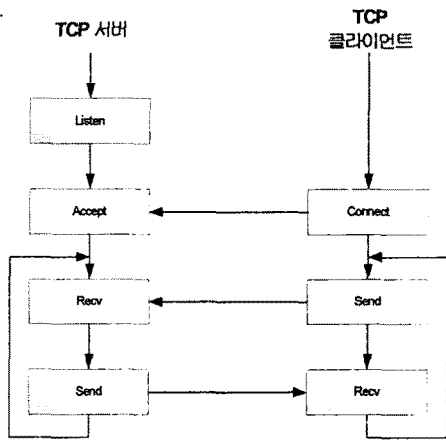
[그림 2] HTTP의 계층 내 위치

HTTP는 Hypertext Transfer Protocol의 약자로서, 여기서 말하는 Hypertext란 사용자의 선택에 따라 이동이 가능한 조직화된 정보를 의미한다.

웹 서버란 HTTP를 기반으로 작성된 서버를 말하는 것이다. HTTP는 어플리케이션 계층의 레벨 프로토콜이다. 즉 TCP/IP를 기반으로 HTTP를 MC9S12NE64에 구현 하였으며, MC9S12NE64의 서버를 구축함에 있어서 TCP/IP의 소켓을 생성하였다. 클라이언트인 PC에서 인터넷 브라우저도 하나의 소켓 프로그램에 해당 될 수 있다.

본 실험에서는 PC의 IP를 주소를 192.168.2.2로 사용 하였으며 MC9S12NE64의 서버의 IP를 주소를 192.168.2.3 설정 하였다. PC 서버인 인터넷 브라우저에서 서버의 IP로 접속 하였을 때 서버에 저장 되어있는 HTML문서의 정보가 클라이언트로 전송되어 실행 되도록 프로그램 하였다.

[그림 3]은 TCP의 서버 / 클라이언트 동작을 나타낸 것이다. TCP 서버는 본 연구에서는 MC9S12NE64의 서버를 말하며, TCP 클라이언트는 PC의 인터넷 웹 브라우저를 나타낸다. 클라이언트는 PC의 인터넷 웹 브라우저가 대신 하는 것이므로 클라이언트에 대한 프로그램은 작성 하지 않았다.



[그림 3] TCP 서버/클라이언트 동작 방식

MC9S12NE64의 서버와 PC의 인터넷 웹 브라우저가 실행 되는 순서를 [그림 3]과 같이 되므로 통신을 하는 방법을 간략화 하면 다음과 같은 순서로 나열할 수 있다.

- (1) 서버가 먼저 실행 하여서 클라이언트가 접속하기를 기다린다.

- (2) 클라이언트가 서버에 접속하여 데이터를 보낸다.
- (3) 서버는 클라이언트 접속을 수용하고 클라이언트가 보낸 데이터를 받아서 처리 한다.
- (4) 서버는 처리한 데이터를 클라이언트에 보낸다.
- (5) 클라이언트는 서버가 보낸 데이터를 받아서 자신의 목적에 맞게 사용한다.[2]

[그림 3]의 서버/클라이언트 동작 방식에 따라서 MC9S12NE64의 서버에 대한 프로그램을 작성 하였다.

2.2 웹을 이용한 서버 제어

HTTP 프로토콜(HTTP 1.0이상)을 사용하는 웹 브라우저는 다음과 같은 형태의 요청 메시지를 첫 번째 라인에 포함시켜,HTTP 서버가 해당 기능을 수행하도록 요청 한다.

HTTP 메시지 헤더는 일반, 요청, 응답, 엔터티 등 네 가지의 종류가 있다. HTTP/1.0은 16개의 헤더를 정의하고 있지만, 필수적으로 요구되는 항목은 없다. 반면에 HTTP/1.1에서는 46개의 헤더가 정의 되어 있다. 요청 메시지의 "Host:"영역만 필수 항목으로 설정해 놓았다. 각 헤더 종류별 구성은 일반 헤더 영역, 요청 메시지 헤더, 응답 메시지 헤더, 엔터티 헤더 영역으로 나뉘어 진다. [3]

본 연구에서 클라이언트인 PC의 웹 브라우저에서 서버로 다음과 같은 요청 GET / index.htm HTTP / 1.1 을 한다. 첫 번째 요소는 "메소드(method)"라 불리고, 해당 리소스에 대해 서버가 수행해야 하는 동작을 의미하며, GET 및 POST 방식이 있다. 본 연구에서는 PC의 웹 브라우저에서 GET 방식을 사용하고 있으므로 GET 을 사용 하였다. 두 번째 요소는 클라이언트가 원하는 리소스를 나타내는 URL이다. 세 번째 요소는 HTTP 1.0 과 1.1 요청에서 볼 수 있는 것으로 PC인 클라이언트에 의하여 파악된 HTTP의 번호이다.

HTTP 서버는 클라이언트로부터 GET 방식의 형태의 요청 메시지를 받으면 요청 파일을 클라이언트에 전송하거나, 클라이언트가 전송한 데이터를 서버에 저장하는 등의 기능을 수행한다.[4]

[그림 5]는 PC에서 MC9S12NE64의 서버로 정보를 얻기위한 요청 메시지를 보내는 것을 체크 한 것이다. 0x0000부터 0x0035까지는 서버의 MAC 해당 IP 헤더 등 TCP/IP의 헤더 형식에 따라 나타낸 것이며 0x0036부터는 47(G)45(E)54(T)와 같이 클라이언트가 서버에 데이터를 요청 한다.

[그림 6]는 MC9S12NE64의 서버에서 PC로 정보를 보내 주는 것을 스샷 한 것이다.

```

7  0x0000  00 12 34 56 78 9A C0 AD 50 17 CF 93 06 00 45 00  .Avx?2 ? .E.
8  0x0001  01 91 FB 6F 40 00 09 78 A1 C6 A8 02 02 C0 A8  被o@8 .k.?.?
9  0x0002  02 03 78 62 20 5A 04 6A 68 8E 21 0A 70 02 50 13  .?P??.?.?.P.
10 0x0003  7A 43 58 54 CF 19 47 45 54 20 2F 69 6E 6A 65 78  ?K GET /index
11 0x0004  2E 68 74 6D 20 48 54 54 50 2F 31 2E 31 0D 0A 41  .htm HTTP/1.1 .A
12 0x0005  83 63 65 70 74 3A 20 69 6D 61 67 65 2F 67 63 66  .ccept:image/gif
13 0x0006  2C 20 89 6D 81 67 85 2F 78 2D 78 62 69 74 60 61  .image/x-xmlbin
14 0x0007  70 2C 20 69 6D 81 67 85 2F 6A 70 65 67 2C 20 69  . /image/png, i
15 0x0008  6D 61 67 65 2F 70 6A 70 65 67 2C 20 61 70 70 6C  .msg/lines.appl
16 0x0009  69 63 61 74 69 6F 6E 2F 78 2D 73 68 6F 63 68 77  .icator/x-stockw
17 0x000A  61 76 65 2D 66 6C 61 73 68 2C 20 61 70 70 6C 69  .eve-flash.appl
18 0x000B  63 61 74 69 6F 6E 2F 76 6E 64 2E 6D 73 2D 65 78  .cation/ms.ms-ex
19 0x000C  83 65 6E 2C 20 61 70 70 65 69 63 61 74 69 6F 6E  .cal,application
20 0x000D  2F 76 6E 64 2E 6D 73 2D 70 6F 77 65 72 70 6F 69  ./vid.ms-powerpoi
21 0x000E  6E 74 2C 20 61 70 70 6C 69 63 61 74 69 6F 6E 2F  .nt,application/
22 0x000F  6D 73 77 6F 72 64 2C 20 2A 2F 2A 0D 0A 41 63 63  .msword,-/..,Acc
23 0x0010  35 70 74 20 4C 61 6F 67 75 61 67 65 3A 20 69 6F  .p,image/png, i
24 0x0011  0D 0A 41 63 63 65 70 74 2D 45 6E 93 6F 64 69 6E  .ept-Entnagae:ko
25 0x0012  67 3A 20 67 74 69 70 2C 20 64 65 66 6C 61 74 65  . Accept-Encodin
26 0x0013  0A 55 73 85 72 2D 41 67 65 6E 74 3A 20 4D 6F  .User-Agent: Mo
27 0x0014  7A 69 6C 6C 6E 2F 34 2E 30 2D 28 63 6F 6D 70 61  .zlib, deflate
28 0x0015  74 69 62 6C 65 2D 4D 53 49 45 20 36 2E 30 3E  .2lib/zlib, deflate
29 0x0016  20 5F 89 6E 64 6F 77 73 20 4E 54 20 35 2E 31 29  .Windows NT 5.1,
30 0x0017  0D 0A 48 6F 73 74 3A 20 31 39 32 2E 31 36 3A 2E  .Host:192.168.
31 0x0018  3E 2E 33 0D 0A 43 6F 6E 6E 65 63 69 6F 6E 6A 3A  .2.3.Connection:
32 0x0019  20 48 69 65 70 2D 41 67 6E 78 65 0D 0A 0D 0A  .Keep-Alive:

```

[그림 4] 서버에서 보내는 정보

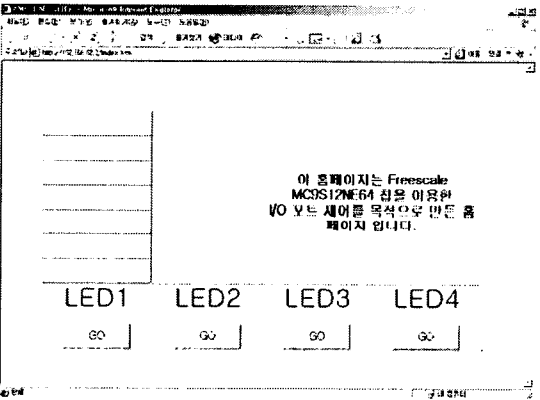
```

7  IPFCF 00 AC 8017DF-83 => 2012 3... 192.168.2.2 => 192.168.2.3 4962 => 8C
8  IPFCF 00 AD 8017DF-83 => 2012 3... 192.168.2.2 => 192.168.2.3 4962 => 8C
9  IPFCF 00 AD 8017DF-83 => 2012 3... 192.168.2.2 => 192.168.2.3 4962 => 8C
A  IPFCF 00 AD 8017DF-83 => 2012 3... 192.168.2.2 => 192.168.2.3 4962 => 8C
B  IPFCF 00 AD 8017DF-83 => 2012 3... 192.168.2.2 => 192.168.2.3 4962 => 8C
C  IPFCF 00 AD 8017DF-83 => 2012 3... 192.168.2.2 => 192.168.2.3 4962 => 8C
Dx0000 00 AC 8017DF-83 => 2012 3... 192.168.2.2 => 192.168.2.3 4962 => 8C
Dx0010 02 14 00 0E 03 00 64 28-CF 80 CD A8 02 03 C0 A8 7...d,7원,원
Dx0020 02 02 70 58 10 5A 01 0A-03 00 5A 35 F8 27 5E 16 p...d,7원,원
Dx0030 02 00 A8 78 0A 03 2C 48-54 4D 4C 3E 20 0D 0A 3C ..7.<HTML>...<
Dx0040 48 45 41 44 3E 20 0D 0A-3C 74 69 74 6C 65 3E 41 HEAD>.<title>A
Dx0050 4D 43 5F 4C 41 42 20 C0-D4 84 CF 84 D9 2E 3C 2F MC_LAB_EU1C1 </
Dx0060 54 48 54 4C 45 3E 20 0D-0A 3C 2F 48 45 41 44 3E TITLE>.</HEAD></
Dx0070 20 0D 0A 09 0D 0A 3C 62-6F 84 79 20 6C 65 68 74 .....tbody left
Dx0080 60 61 72 67 69 6E 3D 27-30 27 20 74 6F 70 6D 61 margin="0" topma
Dx0090 72 67 69 6E 3D 27 30 27-20 6D 61 72 67 69 6E 77 rgin="0" marginw
Dx00A0 69 64 74 68 3D 27 30 27-20 6D 61 72 67 69 6E 68 lth="0" marginh
Dx00B0 65 69 67 68 74 3D 27 30-27 20 62 67 69 6F 6C 6F elth="0" bacclo
Dx00C0 72 3D 27 69 68 6E 65 68-68 27 3E 0A 3C 63 65 r="mmt">.<ce
Dx00D0 6E 74 65 72 3E 0D 0A 3C-74 61 62 6C 65 20 77 69 m>.<table w
Dx00E0 64 74 68 3D 38 30 30 20-62 6F 72 64 65 72 3D 27 .....tbody border="
Dx00F0 30 27 20 63 65 6C 6C 73-70 61 63 69 6E 67 3D 27 0' cellspacing="
Dx0100 30 27 20 63 65 6C 6C 70-61 64 64 69 6E 67 3D 27 0' cellpadding="
Dx0110 30 27 3E 0D 0A 09 3C 74-72 3E 0D 0A 09 3C 74 64 0'>.<br>.<td
Dx0120 3E 0D 0A 09 09 3C 62 72-3E 0D 0A 09 09 3C 62 72 0'>.<br>.<tr
Dx0130 3E 0D 0A 20 20 3C 74 61-62 6C 65 20 77 69 64 74 .....tbody border="0
Dx0140 68 3D 38 30 9D 62 6F-72 64 65 72 3D 27 30 27 n=800 border="0
Dx0150 20 63 65 6C 6C 73 70 61-63 69 6E 67 30 27 30 27 cellspacing="0
Dx0160 20 63 65 6C 6C 70 61 64-64 69 6E 67 30 27 30 27 cellpadding="0
Dx0170 3E 0D 0A 20 20 3C 74 61-72 3E 0D 0A 20 20 2D 0'>.<br>.<td
Dx0180 20 20 3C 74 64 61 77-69 64 74 61 6D 6D 3D 27 34 30 cid width="40
Dx0190 30 27 3E 0D 0A 0A 20 20 20 20-20 09 3C 74 0'>.....<
Dx01A0 61 62 6C 65 20 77 69 64-74 68 3D 34 30 30 20 62 ble width=400 b
Dx01B0 6F 72 64 65 72 6D 27 30-27 20 63 65 6C 6C 73 70 order="1" cellsp
Dx01C0 61 63 69 6E 67 3D 27 30-27 20 63 65 6C 6C 70 61 cing="0" cellsp
Dx01D0 64 64 69 6E 67 3D 27 30-27 3E 0D 0A 0A 20 20 20 dding="0'>....

```

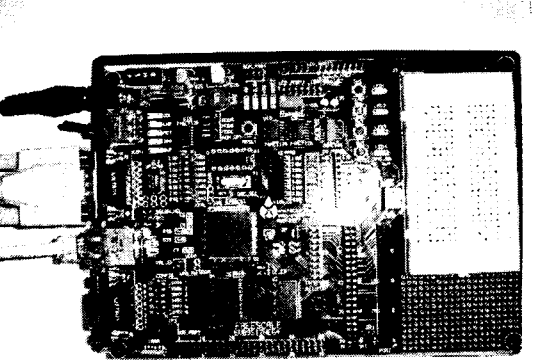
[그림 5] 클라이언트에서 보내는 정보

PC의 웹 브라우저의 클라이언트의 요청에 의하여 서버가 클라이언트에게 정보를 보내 웹 브라우저에 페이지를 나타낼것을 [그림 6]에 스샷을 하였다. [그림 6]에서와 같이 인터넷 웹 브라우저로 MC9S12NE64 서버에서 데이터를 보내 주어 인터넷 브라우저에 활성화 된다. 여기서서는 자바 스크립트언어를 이용하였다.[5]



[그림 6] 실험에 사용된 웹 서버

LED1부터 LED4까지 MC9S12NE64의 서버에 연결된 LED의 불을 ON/OFF 시키는 것을 HTML문서에 자바 스크립트를 같이 사용하여 프로그램 하였다.



[그림 7] 실험에 사용한 MC9S12NE64 보드

3. 결 론

현대 사회에서는 인터넷을 통해 언제 어디서든 인터넷이 되는 장소라면 언제든지 정보를 받고 정보를 보낼 수 있다. 인터넷을 통하여 단순히 정보를 보내는 것에 그치지 않고 인터넷 기반의 시스템을 이용하여서 통신기기, 가전기기, 산업기기를 제어 할 수 있을 것이다. 인터넷의 접근성과 통신의 자유성을 이용하여서 언제든지 제어 하고자 하는 것에 대해서 제어가 가능 하다.

본 연구는 100Mbps의 Ethernet 속도를 가지고 MAC과 PHY를 온칩화 된 MC9S12NE64를 가지고 인터넷 웹 브라우저를 통하여서 MC9S12NE64의 보드의 I/O 포트에 연결된 4개의 LED를 제어 하여 원격거리에서도 인터넷 웹 브라우저를 이용하여서 마이크로프로세서가 내장된 전자 제품과 산업 기기를 언제든지 제어 할 수 있음을 보였다.

원거리의 신호가 인터넷 웹 브라우저를 통하여서 MC9S12NE64에 전달되고, 인터넷 웹 브라우저를 통한 제어가 됨으로써 사용자가 쉽게 사용 할 수 있는 점을 보여 줌으로써 가정에서는 전자제품의 제어가 구현이 될 수 있으며, 산업 현장에서는 현장에서 일하지 않고 기기를 실행함으로써 업무의 효율성의 증대를 가져 올수 있으며, 항상 현장에 있을 필요가 없으므로 인력의 효율성과 능력을 높일 수 있을 것이라 판단된다.

[참 고 문 헌]

- [1] MC9S12NE64 Data Sheet, Freescale, 2004.
- [2] 윤종호, 김영수, 이영교, 이상철, 김동욱, 윤 홍, 인터넷 정보검색 연구센터, "TCP/IP와 라우팅 프로토콜", (주)교학사, 2003.
- [3] 윤종호, "TCP/IP 및 윈도우 네트워크 프로토콜", (주)교학사, 2001.
- [4] 김선우, "윈도우 네트워크 프로그래밍: TCP/IP 소켓 프로그래밍", 한빛미디어, 2004.
- [5] 안용화, "자바 네트워크 프로그래밍", 생능출판사, 2003.
- [6] 김대현, 최양광, 김영석, "인터넷 웹 기반의 PMSM 원격제어 시스템", 전자학회논문집, 제41권 SC편 제2호, pp.71, 2004.
- [7] Komata Mitsuyuki, "C언어로 배우는 TCP/IP Network Programming", (주)영진닷컴, 2003.
- [8] 박종진, 이봉은, 이형수, "임베디드 웹서버를 위한 TCP/IP", 에이콘 출판사, 2002.
- [9] 윤성우, "TCP/IP : 소켓 프로그래밍", FREELEC, 2003.
- [10] 송봉길, "기초부터 배우는 TCP/IP 네트워크 실험 프로그래밍", 성안당, 2005.