

# 원격제어를 위한 인터페이스 카드 설계 및 구현

김호중, 전흥구, 최관순  
 순천향대학교 정보기술공학부

## A Interface Card Design and Implementation for Remote Control

Ho-Joong Kim, Heung-Goo Jun, Kwan Sun Choi  
 Dept. of Electrical and Electronic Eng., Soonchunhyang Univ Soonchunhyang Univ\*

### 요 약

기존의 로컬호스트 환경에서 사용되었던 입출력 장치 제어프로그램을 네트워크 환경에 맞는 시스템을 구성하기 위해 기존의 스크립트 언어만으로 제어하였던 방법 대신에 자바를 이용하여 동적인 원격제어를 할 수 있는 시스템을 설계하였다. 이를 위해 인터페이스 카드를 설계하고 LED, LCD, Switch 등을 연결한 후 동작 상태를 클라이언트에서 자바애플릿으로 원격 제어할 수 있음을 확인하였다.

### 1. 서론

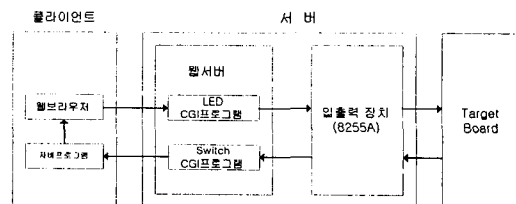
입출력 장치로는 키보드(keyboard), 모니터(CRT), 프린터(printer), 마우스(mouse) 등이 있다. 이러한 장치를 사용하기 위해서 프로그램을 사용하게 되는데, 이때 사용되는 프로그램으로 여러 가지 다양한 입출력 장치와 연결을 하고, 사용자가 직접 제작하여 사용하는 것도 가능하다.

입출력 장치를 사용하기 위해서는 사용자가 제작한 입출력 장치 제어프로그램이 요구된다. 로컬 컴퓨터의 환경에서는 TC, GWBASIC, VC++ 등의 언어로 제작된 프로그램으로 입출력 장치를 제어하였다. 그러나 네트워크 환경의 운영체제에서는 하나의 응용프로그램만을 동작시켜 입출력 장치를 제어할 수가 없고, 서버와 클라이언트로 구성된 프로그램에 의해서 입출력 장치를 제어할 수가 있다. 본 논문에서 아파치 웹서버를 사용하여 서버시스템을 구현하였고, C언어로 작성된 CGI 프로그램을 이용하여 입출력 장치를 제어하였다. 클

라이언트 시스템에서는 자바를 이용하여 5초 간격으로 서버의 CGI 프로그램을 이용하여 입력장치의 입력값을 확인하였다.

### 2. 시스템 구현

본 논문에서 구현한 시스템 구성도는 <그림 1>과 같고, Server 영역과 Client 영역으로 구성되었다. 또한 네트워크 환경에서 CGI를 사용하여 하드웨어를 제어하였고, 애플릿을 이용하여 일정한 시간을 간격으로 CGI 프로그램을 동적으로 동작하게 하였다.



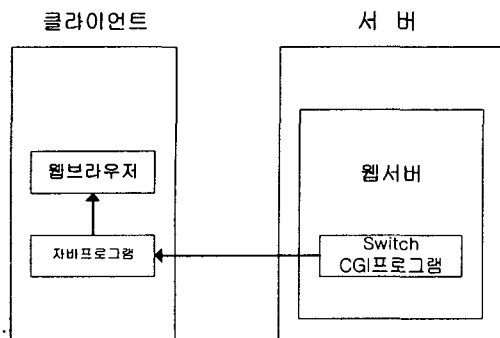
<그림 1> 시스템 구성도

본 시스템의 동작과정은 다음과 같다.

- 클라이언트가 웹 브라우저를 통해 웹 서버에 제어 데이터를 전송한다.
- 웹 서버는 CGI 프로그램에 제어 데이터를 전달하게 된다.
- CGI 프로그램은 웹 서버를 통해 전달받은 제어 데이터를 입출력 장치에 전송한다.
- 입출력 장치는 CGI 프로그램로부터 제어 명령을 타겟 보드에 전송한다.
- 타겟 보드는 입출력 장치로부터 전송받은 제어 명령에 의해서 동작한다.

### 2.1 클라이언트

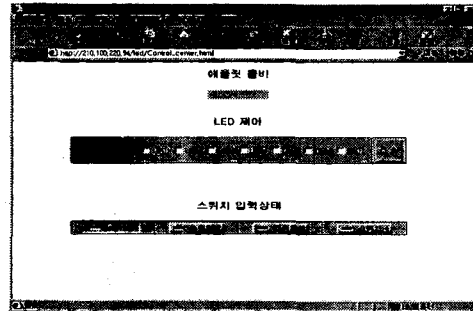
클라이언트의 구성도는 <그림 2>와 같다



<그림 2> 클라이언트에서의 구성도

클라이언트에서 자바 애플릿은 스위치의 일정한 시간을 간격으로 스위치의 입력상태를 확인하는 CGI 프로그램을 동작시킨다. CGI 프로그램을 일정한 간격으로 동작시킴으로써 스위치의 동작상태를 확인하게 된다.

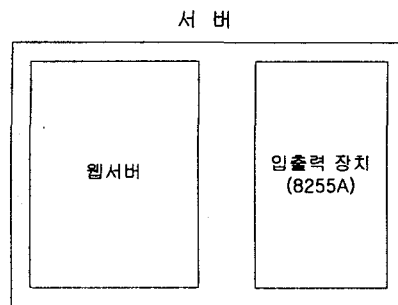
웹 브라우저에서 동작하고 있는 화면은 <그림 3>과 같다.



<그림 3> 클라이언트에서의 동작화면

### 2.2 서버

서버의 구성도는 <그림 4>와 같다.

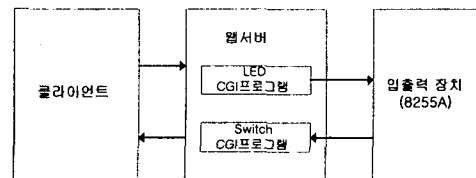


<그림 4> 서버의 구성도

서버는 웹서버와 입출력 장치로 구성되어 있다 서버안에서 웹서버와 입출력장치간에 통신이 이루어진다.

### 2.3 웹서버

웹서버 구성도는 <그림 5>와 같다.



<그림 5> 웹서버 구조도

```

int main()
{
    int sw_value=0,sw[4],i;
    printf("Content-type: text/html \Wn\Wn");
    setuid(0);
    ioperm(PA, 4, 1);
    sw_value = inb(PC);
    for(i=0;i<4;i++)
        sw[i] = (sw_value&(1<<(4+i)))>>(4+i);
    .
    .
}
    
```

웹서버는 클라이언트에서 넘어오는 제어데이터를 입출력 장치에 전송한다. 웹서버와 입출력 장치간에 CGI프로그램을 사용하여 통신한다.

CGI프로그램을 보면 다음과 같다.

- LED에 관한 CGI프로그램은 클라이언트로부터 전송받은 웹페이지의 객체(FORM)데이터를 입출력 장치에 전송한다. LED에 관한 CGI프로그램은 아래와 같다.

```

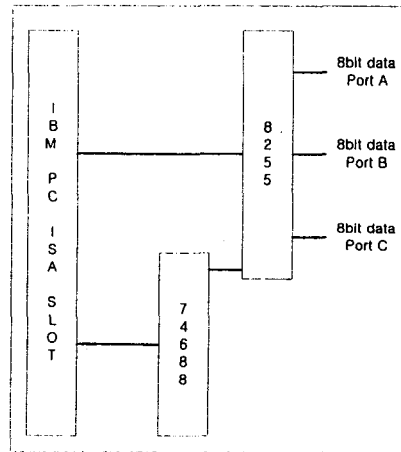
void led_out()
{
    int led_value=0,i;
    setuid(0);
    ioperm(PA, 4, 1);
    outb(CW, CR);

    for(i=0;i<8;i++)
    {
        if(led[i] == 1)
            led_value =led_value +
(1<<i);
    }
    outb(led_value, PA);
    ioperm(PA, 4, 0);
    exit(0);
    .
    .
}
    
```

- 스위치에 관한 CGI프로그램은 일정한 시간을 간격으로 입출력 장치로부터 스위치의 입력상태값을 넘겨 받아 클라이언트로 입력 상태값을 전송한다. LED에 관한 CGI프로그램은 아래와 같다.

## 2.4 입출력 장치

입출력 장치의 구조는 <그림 6>과 같다.

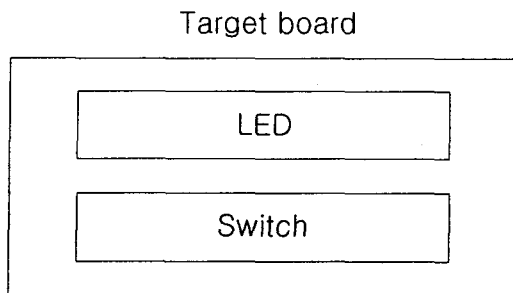


<그림 6> 입출력 장치의 구조도

입출력 장치는 CGI프로그램으로부터 전달받은 제어데이터의 제어명령을 타겟보드에 전달한다. Port A는 300번지의 어드레스를 사용하여 LED를 제어하였고, Port C는 302번지의 어드레스를 사용하여 스위치를 제어하였다.

## 2.5 타겟보드

타겟보드의 구조는 <그림 7>과 같다.



<그림 7> 타겟보드의 구조

타겟보드는 LED, 스위치로 구성되어 있다.

### 3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서 구현한 시스템에서는 네트워크 환경에서 입출력 제어 장치를 제어하였다. 기존의 로컬 컴퓨터에서는 정해진 지역에서 하드웨어를 제어하였기 때문에 여러 가지 불편한 점들이 많이 있었지만, 본 논문에서 구현 시스템과 같은 방식을 사용하여 이러한 불편을 해결하였다. 아직은 네트워크 환경에서의 전송속도가 좋지 않으므로 하드웨어를 제어하기에는 문제가 있지만, 이러한 문제는 시간이 흐를수록 해결되리라 여겨진다.

본 논문에서 구현 시스템에서 입출력 제어 서버가 웹서버에 종속되어 동작하기에 사용상의 제약이 있지만, 앞으로 자바의 훌륭한 서버기술을 사용함으로써 좀 더 체계적이고 안정된 제어 서버를 제작할 것이다.

### 참고문헌

- [1] Java Networking Programming. O'reilly. Elliotte Rusty Harold.
- [2] M. Morris Mano, "Computer System Architecture", PRENTICE HALL
- [3] 신대섭, 정상봉, "초보자가 만드는 로봇트", 도서출판 세화, 1999
- [4] Eric Paulos, John Canny. "Delivering Real Reality to the World Wide Web via Telerobotics. Proc.IEEE Int. Conf.Robotics and Automation.

Minneapolis, Minnesota, April, 1996

[5] 신정환, "초보자를 위한 PC 인터페이스 입문 C가 미는 로봇트 I", 1997

[6] 김홍남, "한 번 더 생각한 CGI 파워 프로그래밍", 도서출판 대림, 1998

[7] W. Richard Stevens, "Advanced Programming in the UNIX Environment", Addison Wesley, 1996

[8] 조경산역, "프로그래머와 사용자를 위한 UNIX완성", 이한출판사, 1998