

인터넷을 통한 자판기 원격제어 구현 연구

이양원, 김 미,

호남대학교 정보통신공학과

A Study on the Vending Machine Remote Control through Internet

Yang-Weon Lee, Kim Mi.

Information & Communication Engineering, Honam University

e-mail : ywlee@honam.ac.kr, kimm@honam.ac.kr

요 약

가전 정보화 및 홈 네트워킹의 발달과 더불어 전기밥솥, TV, 에어컨등의 가전기기에도 IP 부여를 통하여 인터넷 제어가 가능한 제품의 개발 연구가 활발히 행해지고 있다. 본 연구에서는 일반 Vending Machine에 Embedded 프로세서를 이용하여 인터넷을 통한 원격 제어를 구현하기 위한 연구로서 전원제어, 온도제어, 습도 제어, 잔량제어 등에 관한 LED, LCD, Switch, 릴레이 등의 하드웨어 설계 및 응용 소프트웨어 개발 내용을 수행하였다. 시스템의 구성은 자바 환경하에서 클라이언트로 애플릿상에서 동작되도록 설계하였다.

ABSTRACT

As giving IP on electric home appliance like as TV, Air-conditioner, etc., with the development of electric products and home networking, it has been possible to communicate through the Internet.

In this paper, we proposed and developed the system which is possible to control the commercial vending machine using embeded internet card through internet. We implemented the basic circuit and application program for TCP/IP communication program by Java applet.

1. 서 론

정보통신과 네트워크 인프라의 발전과 더불어 많은 사람들이 쉽게 정보를 공유하고 분석함으로써 사회가 보다 효율적이고 생산적인 시스템으로 구성되어 정보화 사회의 발전을 한층 가속화 되고 있다. 언제든 쉽게 원하는 정보를 획득할 수가 있는 정보화 사회는 Computer와 Computer간 통신 뿐만 아니라 Computer와 기존 가전기기, 가전기기와 가전기기간의 통신이 가능해졌고 통신환경이 인터넷으로 점점 변화되어 가고 있는 추세이다. 본 연구에서는 보통 RTOS(real time operating system) 기반의 작은 컴퓨터를 의미하며 쉽게 기기를 원격으로 제어 관리할 수 있는 장치인 임베디드 카드를 이용하여 인터넷을 통한 제어를 구현하기 위한 연구를 수행한 결과이다. 이 같은 연구는 현재 다양한

분야에서 연구되고 있으며, 최근에는 일부 가전 제품이 공장출하시 인터넷을 제어를 내장하여 출품되고 있는 상황이나 기존의 제품에 대해서는 이렇다할 개선 방향이 나오지 않고 있는 실정이다. 본 연구는 기존에 상품으로 배치되어 있는 각종 벤딩머신에 장착하여 인터넷 제어를 수행할 수 있는 기본 회로 및 TCP/IP 제어 프로그램의 개발을 목표로 하였다. 개발 시스템의 구성은 임베디드 장치를 활용하여 벤딩머신에 연동한후 10 Base-T 이더넷 인터페이스를 통하여 네트워크에 연결시켰고 또한 입출력 포트는 ON/OFF 센서를 입력접점에, LED를 출력 접점에 연결하여 모니터링하도록 하였다. 동작상태를 확인하기 위한 웹서버 홈페이지는 자바 애플릿으로 구성하여 메인보드의 플래쉬 메모리에 파일 Upload 한후 클라이언트에서 원격제어 결과를 확인하였다.

그 명령에 대한 일을 하고 I/O 접점상태에 대한 응답을 하게 된다.

II. TCP/IP를 이용한 Network 제어 설계

1. TCP/IP Protocol 구조의 계층

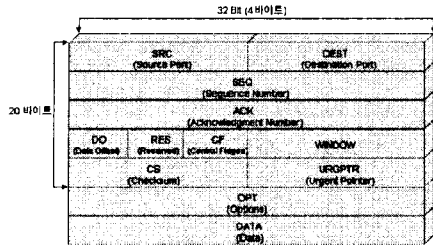


그림 1 TCP 구조

TCP/IP는 OSI 7 Layer에서 계층 3, 4에 해당하는 네트워크 및 트랜스포트 Layer이다.

Embedded Internet 기기의 외부 access망과 연결하려면 이더넷 TCP/IP protocol이 호환이 되어야 한다. TCP/IP protocol 구조의 계층은 [표 1]과 같다.

<표1> TCP/IP Protocol 구조의 계층

| layer | 설 명 |
|------------------------|--|
| Application | Consists of application and processes that use the network |
| Host to Host Transport | provides end-to-end data delivery services |
| Internet | defines the datagram |
| Network Access | Consists of routines for accessing physical network |

2. Transport Layer 의 구조

TCP(Transmission Control Protocol)는 신뢰할 수 있는 데이터를 주고받는 프로토콜로 연결지향형 프로토콜이다. [그림1]은 TCP의 구조를 나타낸 그림이다.

3. TCP/IP network 제어 프로토콜 흐름

Embedded Internet Device 제어를 위한 통신 flow는 [그림2]과 같다.

사용자 PC(211.227.252.210)에서 Embedded Internet Device(211.227.237.24)로 TCP 6001포트에 TCP로 I/O 접점에서 명령을 전송하면 Embedded Internet Device는 그 명령에 반응하여

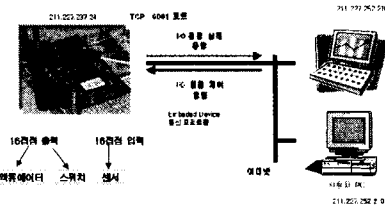


그림 2 TCP 네트워크 제어 프로토콜 흐름

4. 전력선을 활용한 TCP 네트워크 접목설계

일반적으로 가정에서도 통신할수 있도록 ADSL이나 케이블모뎀을 활용하여 TCP를 통해 네트워크를 제어할수 있게 설계하였다.

주로 가정에서 많이 쓰이는 전력선을 이더넷에 접목시켜 TCP/IP를 사용하여 전력선의 장점(Line포설 불필요)과 이더넷의 장점(표준 프로토콜)을 동시에 수용할 수 있었다. [그림3]은 전력선을 활용한 TCP 네트워크를 접목 설계한 구성도이다.

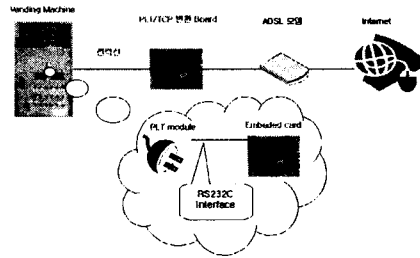


그림 3 TCP 네트워크

III. 자판기 제어 시스템

1. 자판기 제어 시스템 구성도

자판기 제어 시스템은 원격으로 자판기 시스템과 통신하여 제어하고 관리하기 위한 시스템으로 10Base-T 이더넷 인터페이스를 통하여 네트워크에 연결되도록 보드를 통하여 설계 구성하였다.

[그림4]는 자판기 제어 시스템의 구성도 이며 [그림5]는 메인보드의 블록도이다.

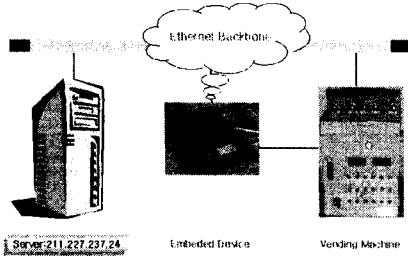


그림 4 시스템 구성도

16개의 입력 표시 LED 및 16개의 출력 표시 LED로 구성되어 있다. 입력 스위치는 LOW Active로, 출력 표시 LED는 High Active로 동작하도록 설계하였다.

2.1 입력부 설계

사용자 장치의 포토커플러를 통하여 메인보드의 입력 인터페이스부에 5V TTL 레벨의 HIGH 또는 LOW 신호를 보낼 수 있다. 즉 외부장치의 입력단자와 연결된 포토커플러가 ON 상태로 되었을 때 입력 접점부에서는 HIGH에서 LOW로 떨어지는 신호를 입력받을 수 있게 된다. [그림기]은 메인보드와 외부입력 인터페이스 설계이다.

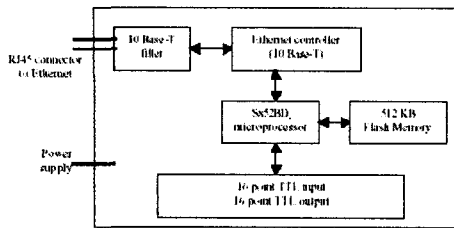


그림 5 시스템 block도

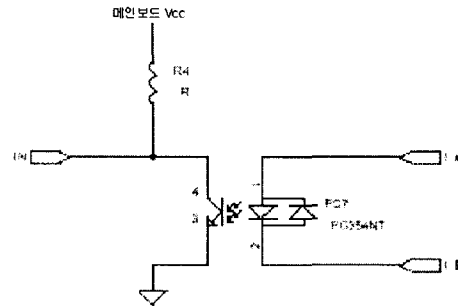


그림 7 메인보드의 외부입력 인터페이스

시스템에 사용된 전원은 5V DC±10%이며 공급 전류는 200mA 이하를 사용하였다. 마이크로 프로세서는 Scenix Sx52BD 8bit 마이크로프로세서를 사용하였고 이더넷 케이블은 RJ45 커넥터로부터 허브나 스위치에 연결하며, 최대 100m 까지 연결이 가능하다 이더넷 컨트롤러에서는 모든 데이터 프레임이나 어드레싱, 오류 및 충돌 감지, 회피 등의 기능을 수행한다. [그림6]은 RJ45 커넥터로 상태 표시 LED는 Tx, Rx, Collision, Power LED의 4종류가 있다.

플래시 메모리에 웹 페이지의 리소스 및 고유 Mac Address가 저장되며 웹페이지 프로그램인 자바 애플릿 프로그램을 upload 후 저장하는 기능을 갖는다.

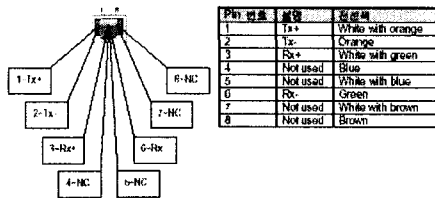


그림 6 RJ 커넥터

2. 메인보드 설계

메인보드의 입출력 보드는 16개의 입력스위치,

2.2 출력부 설계

메인보드에서 출력 5V TTL 레벨 신호는 사용자 장치의 전압레벨에 맞게 신호를 받게 된다. 메인보드의 Vcc와 출력 접점 사이에 포토커플러를 연결하여, 출력 접점의 상태를 HIGH에서 LOW로 동작시켰을 때, 릴레이 동작에 의해 연결된 장치의 ON/OFF 제어가 가능하게 된다. [그림8]은 출력 접점 사용을 위한 회로도를 나타낸 그림이다.

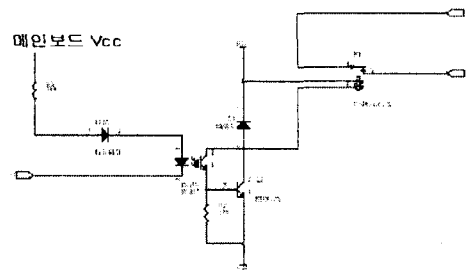


그림 8 메인보드의 출력 인터페이스

3. 자바 애플릿을 이용한 통신

시스템 원격제어를 하기 위한 통신으로 소켓프로그래밍을 이용한 통신 프로그램을 코딩하였고 TCP 포트 6001로 입출력 제어 신호를 전송하고 수신하는 인터넷 소켓 인터페이스를 자바 애플릿으로 구현하였고 [그림9]와 같고 [그림10]은 메인 화면이다.

```

import java.io.*;
import java.net.*;
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import javax.swing.*;

public class SocketClient {
    private Socket socket;
    private DataInputStream in;
    private DataOutputStream out;

    public SocketClient(String host, int port) {
        try {
            socket = new Socket(host, port);
            in = new DataInputStream(socket.getInputStream());
            out = new DataOutputStream(socket.getOutputStream());
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    public void send(String msg) {
        try {
            out.write(msg);
            out.flush();
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    public String receive() {
        try {
            return in.readLine();
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        return null;
    }

    public void close() {
        try {
            socket.close();
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

class SocketApplet extends JApplet {
    SocketClient client;

    public void init() {
        client = new SocketClient("localhost", 6001);
    }

    public void start() {
        // Start the client
    }

    public void stop() {
        client.close();
    }
}
    
```

그림 9 자바애플릿을 이용한 TCP 소켓

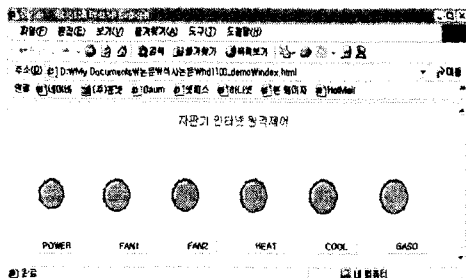


그림 10 자판기 원격제어 메인화면

IV. 결론

본 논문에서 구현한 시스템은 독립된 가전제품이나 자판기 등의 기기를 Embedded Device를 활용하여 인터넷으로 원격제어, 관리할 수 있다는 장점이 있고 다가오는 가전정보화 뿐만 아니라 기존의 e-Business 솔루션인 ERP, CRM, SCM 등

과 쉽게 연계하여 사회 전반에 걸쳐 일대 혁신을 가져올 수 있으리라 충분히 짐작할 수 있다. 이러한 원격제어 인프라를 구축하기 위해서는 3가지 문제를 고려해 보아야한다. 하나는 IP문제인데 IPv6로 이 문제를 해결할 수 있고 또한 IPv4와 IPv6를 호환할 수 있는 체제를 구축함으로써 완벽하게 IP 문제를 극복할 수 있다. 두 번째로 기기에 어떻게 인터넷으로 통신할 수 있는 기기를 장착하느냐가 관건인데 이문제를 극복하기 위한 해답은 역시 Embeded Internet Device로 해결할 수 가 있다. 끝으로 홈네트워크 구축시 인터넷 라인을 포설하여야 하는 불편함이 있는데 이는 전력선, 무선네트워크와 결합하여 사용하면 쉽게 해결될 수 있을 것이다.

V. 참고문헌

- [1] 2000 신호처리시스템 학회, "원격제어를 위한 인터페이스 카드 설계 및 구현", 김호중, 전홍구, 최관순, pp57-60, 2000.
- [2] Java Networking Programming. O'reilly. Elliotte Rusty Harold.
- [3] "http://sena.com/korean/hellodevice/faq.shtml", 2001. 09. 19.
- [4] "http://sena.com/korean/hellodevice/technical_doc.shtml", 2001. 09. 19.
- [5] "TCP/IP LEAN - Web Servers for Embedded Systems", Jeremy Bentham, 2000.