2002년도 대한전기학회 하계학술대회 논문집 2002.7.10-12

인터넷을 이용한 대중교통 안내 시스템 연구

최용권*,박승규,안호균,안창모,정미영,이윤규
창원대학교 전기공학과

A Study on Popular Traffic System Using Internet

Yong-Kwon Choi*,Seung Kyu Park,Ho-Kyun Ahn,Chang-Mo Ahn,Mi-Young Chung,Youn-Kyu I
Dept. of Electrical Enginering, Changwon National University

Abstract- The rapid increase of traffic (amount) in metropolitan (big) cities makes the quality of urban life horrible/decreasing and costs much. Much efforts have been done to develop a good public transportation information system. However, it is not good enough: its unsystematic and inefficient system forces citizens to use their own cars instead of using public transportation.

Today high speed network is available everywhere and developing applications based on the internet is very popular.

To solve the traffic congestion related problems, this paper tries to build, using TCP/IP and RS-232 protocol, a system which can monitor the transportation situation in the matter of real-time on the internet.

1. 서 론

최근 들어 개인용 컴퓨터가 대중화되고, 인터넷을 통한 통신기술이 발전되면서 시간과 장소에 구애받지 않고 다양한 정보를 쉽게 접할 수 있는 시대를 맞이하고 있다. 인터넷의 보안이나 시간지연 등 해결해야할 문제점들이 있지만, 최근 초고속의 통신망이 보급되면서 인터넷을 기반으로 한 다양한 응용분야에서 개발들이 증가해오고 있는 추세이다. 산업현장에서도 인터넷을 통해 원격지에서 기기 제어 및 감시가 가능한 시스템 개발이 활발이 이루어지고 있다.[11-12]

인터넷망을 이용하여 시스템을 관리하고자하면 TCP/IP 프로토콜을 사용해야 한다. 이것은 각 시스템마다 고유의 IP가 필요하고, 별도의 제어기가 필요하게 되는 단점을 가진다. 또한 현장에서 사용되는 많은 시스템은 시리얼 통신인 RS-232나 RS-485를 사용하기 때문에 기존의 시스템을 TCP/IP 프로토콜이 가능한 시스템으로 바꾼다는 것은 경제적으로 낭비이다. 이 때문에 현재 산업현장에서 사용 중인 시스템들을 저비용으로 인터넷망과 쉽게 연결할 수 있는 방법들이 많이 연구되고 있다.[6-10]

본 논문에서는 프로토콜 변환기인 세나 테크놀로지사의 Hello Device 시리즈를 사용하여 불규칙적이고, 효과적이지 못한 대중 교통의 정보들을 인터넷상에서 실시간으로 모니터링 함으로서 인터넷 접속이 가능한 곳이면 대중 교통의 유익한 정보를 제공받을 수 있는 시스템구현의 가능성을 확인 해보고자 한다.

자바를 사용하여 웹 브라우저에 디스플레이 되는 웹 페이지를 구성하였다. 자바는 JVM(Java Virtual Machine)이 포함되어 있는 웹 브라우저만 있으면 어디서든 실행이 가능하다. 그리고 OS의 종류에 구애를 받지 않기 때문에 더욱 적용할만한 가치가 있다. 그리고 프로그램 규모도 타 프로그램보다 작기 때문에 소형화 추세인 핸드폰, PDA등에 적용하고자 많은 기업들이 연구하고 있다.

2. 본 론

2.1 전체 시스템의 개요

본 논문에서 구현 하고자하는 전체 시스템의 구성은 그림1에 나타내었다. 인터넷을 통하여 클라이언트는 서버와 접속한 후, 클라이언트는 웹 브라우즈에서 제어 및 모니터링하기 위해 원하는 정보를 요청하면 서버는 하부 디바이스를 통해서 클라이언트로 정보를 제공하게 된다. 그림1에서 대중교통의 정보를 실시간으로 감시하게 되는 부분은 로컬 제어 시스템이다.

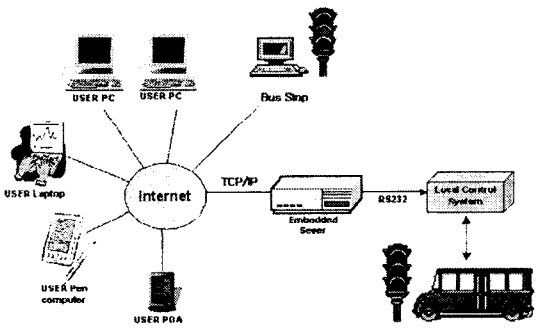

그림 1. 전체 시스템의 구성도

그림2는 본 논문에서 실제 구현한 부분으로 임베디더 웹서버와 로컬 시스템을 나타내었다. 그림2에서 점선으로 나타낸 부분은 로컬 시스템이다. 실시간으로 버스의 위치를 감시하는 부분으로 제안된 시스템에서는 센서를 사용해서 CPU에서 센서의 값을 읽어들여 버스의 위치 정보를 인터넷상에서 모니터링 할 수 있게 해준다.

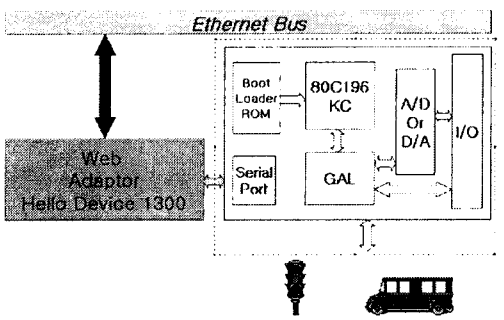

그림 2. 제안된 웹서버와 로컬 시스템의 구성도

2.1.1 TCP/IP 프로토콜

Network Protocol은 기종이 서로 다른 Computer System을 서로 연결해 Data를 전송하기 위한 Communication Protocol로서 1980년 초 미국부가 제정하였다. UNIX 운영체제 내에 채용되었으며 Internet에도 사용되었고, UNIX와 Internet 사용이 늘어나면서 TCP/IP는 Network상에서 Data를 전송하는 표준이 되었다.

TCP/IP는 다른 Protocol과 다른 특징을 가지는데, License 비용이 무료이고, 표준안 마련에 있어서 개방적이며, OSI 7Layer라는 계층적 구조를 갖는다. 그리고 논리적인 주소 할당을 하기 때문에 규모가 큰 Network에서도 개별 Host가 각각의 고유 Address를 가질수 있다. 이러한 논리적인 Address는 고정된 주소가 아니므로 Host의 이동 및 주소 재할당, Network 소속변경 등이 용이하다.

2.1.2 OSI 7Layer

OSI 7Layer의 구조를 기능적으로 보면, 그림3과 같이 4개의 계층구조로 이루어지는데, 이것은 단순하고 개별 계층이 다른 계층에 대해 간섭하지 않으므로 공통된 규약을 정하기가 쉽고, 개별 기능에 대한 개발이 가능하고 기능의 구현이 가능하며, 가장 큰 특징으로 웬만한 Network server를 다 받을 수 있는 호환성을 지니고 있다.

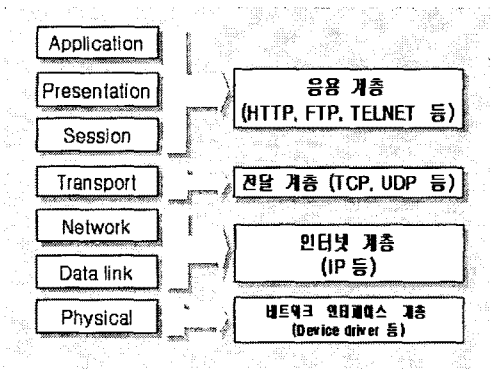

그림 3. Network Protocol Stack

(a) 응용 계층

Internet으로 연결된 컴퓨터간의 통신을 위한 응용 프로그램을 사용할 수 있는 계층이다. 즉 사용자가 HTTP, FTP, TELNET 등을 사용할 수 있는 바탕을 제공하는 계층을 말한다.

(b) 전달 계층

전달 계층은 크게 TCP(Transmission Control Protocol)와 UDP(User Datagram Protocol)로 나누어진다. TCP는 연결성 통신 방식으로 전화처럼 먼저 수신자와 연결을 설정한 다음 정보를 주고받는 방식을 말하고, 연결이 끊어지면 통신은 끝나게 된다. 이와 반대로 UDP는 비연결성 통신 방식으로 편지처럼 보내는 사람에 의해 정보가 보내지면 받는 사람은 그 정보를 받아야 정보가 도착한 사실을 인식하게 된다. 이런 각 방식은 서로의 장단점이 있는데 TCP는 연결을 보장하고 Data를 전송하므로 신뢰성이 있으나 네트웍에 부담을 준다. 그러나 UDP 방식은 일방적으로 Data를 보내므로 그것이 중복이 될 수 있고, 도착하는 순서가 일정하지 않을 수 있으나 네트웍에 부담을 주지 않는다는 점에서 유용하다.

(c) 인터넷 계층

인터넷 계층은 IP주소를 사용할 수 있게 해 주는 계층으로서 4byte의 논리적인 주소를 물리적인 주소로 변환하는 작업을 수행한다. 그리고 송신측 컴퓨터에서 수신측 컴퓨터까지의 최적인 전송 경로를 결정하고, 네트워크상의 오류를 관리한다.

(d) 네트워크 인터페이스 계층

하드웨어(LAN Card, Modem 등)와의 Data 교환을 위한 환경을 설정하는 계층으로서 하드웨어를 처음 설치를 할 때, Driver File을 업데이트 함으로서 이 부분은 생성되어 하나의 계층으로 역할을 하게 된다.

2.2. 시스템의 구성

본 논문에서의 시스템의 구성은 크게 하드웨어부와 소프트웨어부로 나눌 수 있다. 각각에 대한 설명은 다음과 같다.

2.2.1 하드웨어

(a) Web Adaptor(HelloDevice 1300)

TCP/IP와 RS-232나 RS-485 통신을 할 수 있게 구현한 시스템으로서 본 논문의 목적에 어느 정도 부합하는 장치이다. 특히 개방형 컴퓨터 통신 환경(OSI : Open System Interconnection)에 부합하는 TCP/IP 스택 및 하부 장치와 Serial Communication Interface가 포함되어 있어 Java Program에서 각 Interface의 끝점의 연결을 정의하고, Data를 읽고 쓰기가 가능하다. 본 논문에서는 클라이언트와 Local Device간의 중계 역할을 담당하게된다. 즉, RS-232프로토콜을 TCP/IP프로토콜로 변환해주는 역할을 한다.

그림4는 Web Adaptor의 구성도를 나타낸 것으로 CPU는 Scenix사의 Sx52BD(8bit Microprocessor, 50MIPS)를 사용하였고, Memory는 512KB Flash Memory를 사용하였다.

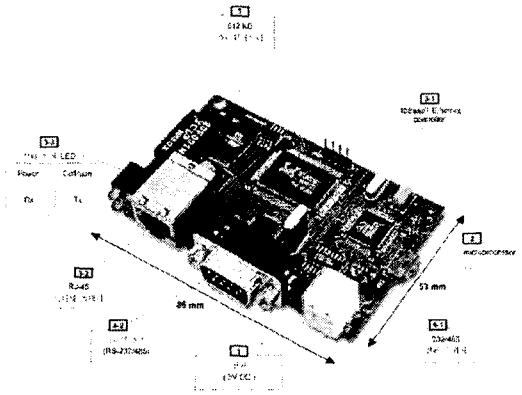

그림 4. Web Adaptor의 Hardware 구성도

(b) Local Device(80C196KC)

Local Device는 80C196KC를 이용하여 구성하였으며, 서버로부터 데이터를 받아들여 원하는 버스 노선의 버스의 위치 정보와 교통의 상태를 감시하게 되고, 각각의 정보는 RS-232C 통신을 이용하여 Web Adaptor로 전송하게 된다. 적외선 센서를 이용하여 이동중인 버스의 위치를 체크한다. Local Device에서도 시스템의 모니터링이 가능하게 LCD를 사용하였다. 그림5는 본 논문에서 실제 구현한 Local Device와 Web Adaptor 부분을 나타내고 있다.

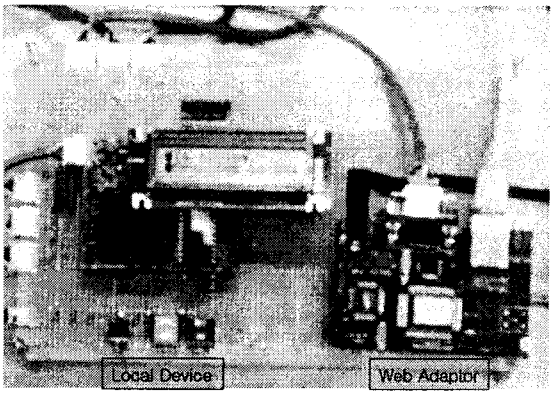

그림 5. Local Device와 Web Adaptor System

2.2.1 소프트웨어

웹서버는 자바 애플릿은 이용하여 대중교통의 정보를 모니터링하는 프로그램을 작성하였다. 자바 애플릿 프로그램은 웹 브라우즈에서 실행되는 자바 프로그램이다.

자바 언어의 주요 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 단순(Simple)하다.
- 객체지향적(Object-Oriented)이다.
- 분산(Distributed)환경에 적합하다.
- 인터프리터(Interpreted)에 의해 실행된다.
- 견고(Robust)하다. (신뢰성이 높다.)
- 구조에 중립(Architecture neutral)적이고, 이식성(Portable)이 높다.
- 멀티스레드(Multithread)를 제공한다.

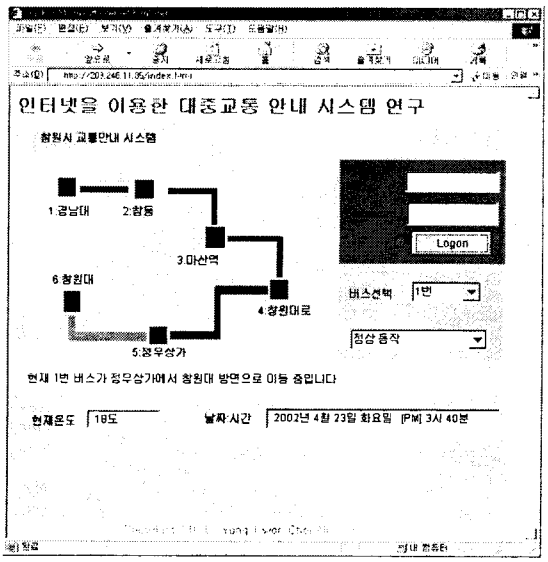

그림 6. 웹 브라우즈에서의 Display 화면

그림6은 웹 브라우즈에서 자바 애플릿 프로그램을 탑재한 Web Adaptor에 접속한 그림이다. 그림6에서 보는 봐와같이 실제 이동중인 버스의 위치를 웹 브라우즈에서 자바 애플릿으로 디스플레이 하고있고, 현재 교통 상태를 각각의 정류장에서 확인 할 수 있다.

그림7은 제안된 대중교통 안내 시스템의 Flow Chart를 나타낸 것이다.

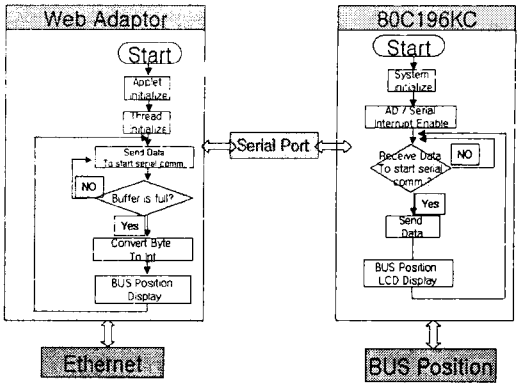

그림 7. System Flow Chart

3. 결 론

웹서버를 자바애플릿 프로그램으로 작성하여 Web Adaptor(HelloDeivce 1300)에 탑재시키고, Local Devic(80C196KC)에 센서와 LCD를 이용하여 대중교통의 정보를 실시간으로 인터넷상에서 모니터링이 가능한 시스템을 구현하였다. 제안된 시스템에서는 버스대신으로 이동로봇을 사용하였다. 대중교통 정보를 인터넷상으로 모니터링하는 상용적인 시스템이 개발된다면, 시민들의 대중교통의 활동도가 증가 될 것이고, 대중교통의 문제점, 교통체증이나 경제적인 손실을 줄 일 수 있을 것이다.

본 논문은 인터넷을 기반으로 한 다양한 응용분야에서 개발들이 증가해오고 있는 최근의 추세에 대중교통의 정보를 인터넷에 적용해 봄으로서 그 가능성을 확인 할 수 있었다.

[참 고 문 헌]

[1]이현우,천명환,"Java Programming Bible for JDK 1.3 ",영진출판사,2001
[2]김충석,"Java Programming",이한미디어,2001
[3]H.M.Deitel,P.J.Deitel,손진욱편저,"JAVA2 Programming Bible",정보문화사,2000
[4]차영배,"MICRO CONTROLLER 80196",다다미디어,1998
[5]윤덕용,"어셈블리어와 C언어로 익히는 80C196KC 마스터(II)",Ohm사,2000
[6]정미영,"Remote Monitoring for Photovoltaic System Using TCP/IP Protocol",창원대학교 석사학위논문,2002.2
[7]하원석,이승준,박병훈,이강화,이석규,"웹기반의 온실자동화에 관한 연구",대한전기학회 하계학술대회논문집,P2479-2481,2001
[8]오태근,김형배,남부희,"TCP/IP와 RS-232의 게이트웨이를 이용한 원격 모니터링 시스템 구현",대한전기학회 하계학술대회,P2231-2233,2001
[9]옥진삼,강근택,이원창,"웹을 이용한 이동로봇의 원격제어",대한전기학회 하계학술대회,P2723-2725,2000
[10]Wojclk.M,Ranganathan.G,"Using Ethernet and Web for Process Monitoring and Control",SA TECH/Expo, vol 402 P71-77,2000
[11]세나 테크놀로지사의 "Uer's Manual"
[12]http://www.sena.com
[13]http://java.sun.com