

# 인터넷 기반 에어컨 원격제어 시스템 설계 및 구현

조국향<sup>○</sup> 김민자 전승협 유혁  
고려대학교 컴퓨터학과  
(khcho, mjkim, shjeon, hxy}@os.korea.ac.kr

## Design and Implementation of Internet Based Air Conditioner Remote Control System.

Kuk-Hyang Cho<sup>○</sup> Min-Ja Kim Seung-Hyub Jeon Hyuck Yoo  
Dept. of Computer Science, Korea University

### 요 약

본 논문에서는 원격지에서 인터넷을 이용하여 가정 내의 가전기기를 제어, 모니터링하는 원격제어 시스템을 설계하고 구현한다. 이때 효율적인 네트워크 이용을 위하여 원격 제어용 프로토콜을 자체적으로 설계 하였으며, 이 프로토콜을 통해 지역적으로 멀리 떨어져 있는 가전기기를 제어와 동시에 실시간 모니터링을 할 수 있도록 자바(Java) 환경의 소프트웨어를 구현하였다. 또한 본 논문에서는 인터넷을 통해 종류가 같은 가전제품 기기를 한 대 이상 제어 감시할 뿐만 아니라 가정 내에 있는 대부분의 가전기기를 원격제어하는데 이 시스템을 사용할 수 있다는 가능성을 보였다.

### 1. 서론

요즘 인터넷 기술의 발전은 인간이 기계를 언제 어디서든 이용할 수 있는 편리함을 제공하고 있다. 또한 네트워크는 점점 확산되어 회사, 학교 뿐만 아니라 이제 점차 가정 안으로까지 확대 되어 가는 추세이다. 이러한 경향으로 많은 응용 프로그램과 편리한 사용자 환경을 제공하기 위한 노력이 진행되고 있으나, 이러한 노력에도 불구하고 가정 내 기기를 원하는 시간에 어느 곳에서나 제어하고 감시하도록 하는 방법은 제대로 제시되지 못하고 있다.

기존의 가정 내 기기를 제어하는 방식으로는 전화나 모뎀을 통해 접속하여 제어 신호를 보내는 방식과 직렬 통신을 이용하여 서로 데이터를 주고 받는 방식이 있다. 그러나 전화를 통해 직렬 통신(에어컨 제어를 위해 실제 사용되고 있는 RS-232C)을 이용한 단 방향 제어 방식은 제어 대상이 정확하게 제어 되었는지에 대한 확인이 불가능하다는 문제점과 동시에 시간적 절차에 의해 제어 명령이 무엇인지 파악하여 제어해야 하기 때문에 제어 명령을 보내기까지 많은 시간이 소요 된다는 문제점을 지니고 있다. 또한 이러한 방식을 이용하면 한번에 여러 기기를 다양한 제어 명령으로 동시에 제어 할 수 없게 된다. 위와 같은 문제점을 극복하기 위해서는 이미 사용이 보편화 되어 있

으며 사용자에게 제어 및 실시간 모니터링을 한 화면으로 제공할 수 있는 인터넷을 이용하는 것이 좋다. 인터넷을 이용하게 되면 어느 누구나 쉬운 방법으로 멀리 서도 가정 내 기기들의 상태를 실시간 모니터링과 동시에 제어 할 수 있다.

본 논문에서는 적용기기로 에어컨을 사용하고 있으며 한대 이상의 에어컨을 제어할 수 있을 뿐만 아니라 다른 전자 제품까지 확대하여 제어할 수 있는 프로토콜을 기반으로 시스템을 설계하고 구현한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 관련 연구를 알아보고, 3 장에서는 시스템의 구성을 제시한다. 4 장에서는 실제로 구현한 시스템을 제시하고, 5 장에서는 본 논문의 결론을 맺는다.

### 2. 관련연구

가정 내부를 보면 TV, 오디오, 비디오, 에어컨, 전자 레인지 등 수많은 가전기기가 있고, 조명, 가스밸브, 보일러, 화재 경보기, 가스 탐지기, 침입 탐지기 등 수많은 자동화 기기들이 있다. 이 모든 기기를 하나의 네트워크로 묶어 집 안에서든 집 밖에서든 모니터링 하고, 제어 할 수 있도록 하여 가정 생활의 편리성을

제고하기 위한 방안으로 제시된 것이 홈네트워크이다.

홈네트워크를 PC를 중심으로 하든 AV 기기를 중심으로 하든 가정 내부를 네트워크화 하는 방안으로 제시된 방법들을 보면 크게 유선 네트워크화와 무선 네트워크화 등 두 가지 방법으로 나눌 수 있다.

### 2.1 유선 홈네트워크

유선 홈네트워크의 방법으로는 대표적으로 기존 가정 내부에 이미 포설된 전력선을 이용하는 Power Line Communication(PLC) 및 IEEE-1394를 기반으로 별도의 배선을 하는 방법 등이 있다. PLC는 추가 배선이 필요 없어 비용이 저렴하고 가전기기의 제어 등 실질적으로 가정에서 필요로 하는 욕구를 충족시킬 수 있다는 측면에서 현재 많은 분야에서 이용되고 있고 사실 상의 표준(De facto Standard)으로 자리 잡고 있다. 그러나 PLC는 데이터 전송속도가 현재로서는 수십 Kbps 밖에 되지 않는 단점이 있다.

이러한 PLC의 단점을 보완하기 위해 제시된 것이 전화선을 이용하여 1Mbps의 데이터 전송을 할 수 있는 PNA이다. 그러나 PNA는 전화 포트가 없는 위치까지 네트워크화 하기 어렵고, 추가 배선을 해도 1Mbps의 데이터 전송밖에 되지 않는 단점이 있어 전화 제어 보일러 등, 극히 제한적인 분야에서만 이용되고 있는 실정이다.

### 2.2 무선 홈네트워크

무선 홈네트워크의 방법으로 RF 기반의 블루투스(Bluetooth)와 SWAP(Shared Wireless Access Protocol)이 있고 IR 기반의 IrDA(Infrared Data Association) 방식 등이 있다.

## 3. 시스템 설계

### 3.1 설계 목적

- 에어컨 동작 감시 및 제어의 신뢰성 보장
- 웹 브라우저를 통한 사용자의 편의성 제공
- 시스템의 안정성

### 3.2 인터넷 기반의 에어컨 원격제어 시스템

본 논문은 에어컨 원격제어 시스템 개발을 실례로 하고 있으며, 그림 1은 시스템의 전체 구성도를 나타내고 있다. 에어컨 원격제어 시스템은 크게 클라이언트, 네트워크 서버, 홈 게이트웨이, 홈 클라이언트 등 4부분으로 구성되어지며 본 논문은 클라이언트와 네트워크 서버간의 통신과 네트워크 서버와 홈 게이트웨이간의 통신, 네트워크 서버와 홈 클라이언트간의 통신에 기반을 두고 있다. 각 가정의 홈 게이트웨이나 홈 PC가 에어컨과의 통신을 중재해주고 있으며 홈 PC는 에어컨과 RS-232C 케이블을 통해서 통신한다.

### 3.3 네트워크 서버

네트워크 서버는 홈 게이트웨이나 홈 PC로부터 받은 에어컨 상태정보를 클라이언트에 전송하며 클라이언트로부터 받은 에어컨 제어정보를 홈 게이트웨이나 홈 PC로 전송한다. 네트워크 서버는 자바의 멀티쓰레딩 기능을 이용하여 클라이언트, 홈 게이트웨이, 홈 PC로부터의 연결을 관리한다.

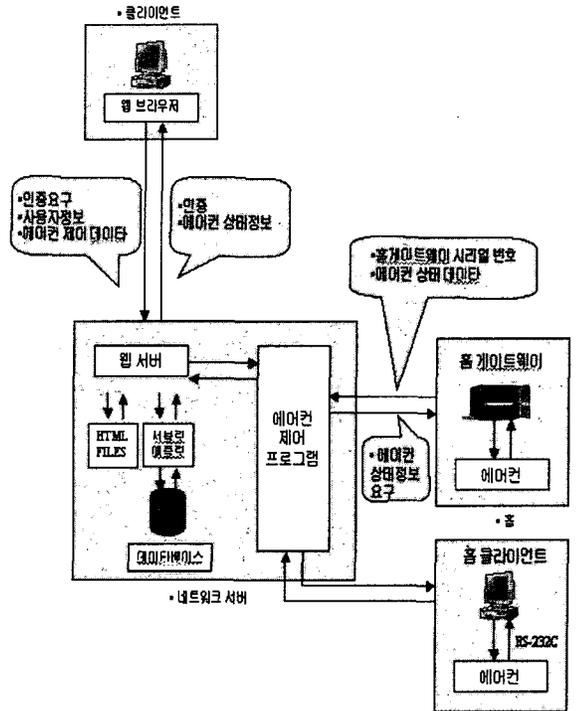


그림 1 에어컨 제어 시스템 구조

### 3.4 클라이언트

클라이언트는 웹 브라우저상에서 작동하기 위한 애플릿으로 구성되어있으며, 사용자가 모니터링 하고자 하는 에어컨의 상태 정보를 실시간으로 볼 수 있다. 또 사용자는 클라이언트 프로그램을 통해 제어하고자 하는 정보를 네트워크 서버로 보내 에어컨을 제어할 수 있다.

### 3.5 홈 PC용 클라이언트와 홈 게이트웨이

홈 게이트웨이는 각각의 포트에 여러 개의 가전기기를 연결하여 제어할 수 있으며 하나의 IP를 할당 받고 있다. 현재 본 시스템은 홈 PC에서의 클라이언트를 통하여 에어컨을 제어할 수 있다. 홈 클라이언트는 PC를 통해 사용자가 에어컨을 모니터링과 제어가 가능하다. 홈 게이트웨이나 홈 클라이언트는 에어컨의 실외기에서 보내는 에어컨의 동작을 감지하여 이를 네트워크 서버로 보낸다. 홈 클라이언트는 시리얼 포트를 통해 들어오는 에어컨의 상태 정보를 네트워크 서버에 전송하며,

네트워크 서버로부터 들어오는 제어정보를 시리얼 포트 로 전송한다.

#### 4. 시스템 구현

##### 4.1 에어컨 제어 흐름

홈 클라이언트나 홈 게이트웨이는 자신의 연결 정보를 네트워크 서버에 전달하여 인증을 받은 후 에어컨의 상태 정보를 네트워크 서버에 전달하기 시작한다. 그리고 클라이언트는 네트워크 서버에 인증 후 프로토콜에 맞게 제어 데이터를 전송한다.

##### 4.2 에어컨 제어 프로토콜

에어컨 원격제어를 위하여 기존의 에어컨 제어 포맷과 추가적인 기능을 고려하여 프로토콜을 정의 하였다. 제어 데이터 포맷은 그림 2 와 같으며 2바이트의 Operation CODE 로 에어컨 데이터 인지를 구별한다. 제어 기능으로는 편리 기능, 풍향 조절, 온도, 예약 등이 있으며 이외의 추가기능은 Options 항목으로 확장 가능하다

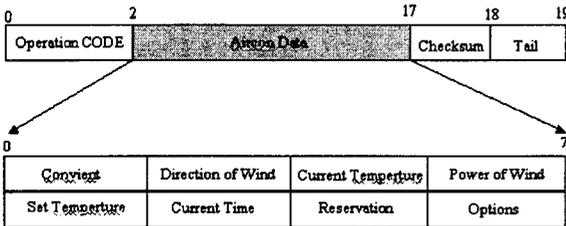


그림 2 에어컨 제어 데이터 포맷

##### 4.3 네트워크 서버 구현

본 시스템의 네트워크 서버와 클라이언트간의 데이터 통신은 소켓을 통하여 이루어지며, 각 클라이언트가 연결 요구마다 소켓을 생성, 관리하는 서버 소켓이 있다. 그림 1 에서 볼 수 있듯이 네트워크 서버는 웹 브라우저를 통해 제어하려는 사용자와 이 사용자가 제어 하려는 홈 게이트웨이나 홈 PC를 구별하기 위해서 클라이언트, 홈 게이트웨이 등이 처음 접속을 요구했을 때 아이디, 홈 게이트웨이 시리얼 번호로 인증을 받는다. 그리고 클라이언트가 연결 종료를 요구할 때까지 그 클라이언트에 대한 정보를 유지한다.

##### 4.4 클라이언트 구현

웹 브라우저상에서 보여지는 클라이언트는 좀더 편리한 인터페이스를 제공하기 위한 java.awt 나 graph package를 쓴 자바 애플릿이다. 사용자가 원하는 제어 데이터를 구하기 위하여 데이터 포맷에 맞게 비트 연산을 한 후 소켓을 통하여 전송된다. 클라이언트는 네트워크 서버와의 데이터 교환을 위하여 연결을 유지하며 사용자의 종료 요구가 있을 때 네트워크 서버에 연결 종료 요구를 보낸다.

##### 4.5 홈 클라이언트 구현

그림 3 에서 볼 수 있듯이 홈 게이트웨이 대신 홈 PC를 사용할 경우 이 프로그램은 네트워크 서버와의 연결을 유지하며 시리얼 포트를 통해 에어컨 제어 디바이스와 통신을 하게 된다. 이 클라이언트는 툴을 사용하며 시리얼 포트 제어를 위해서 javax. comm. package를 사용한다.

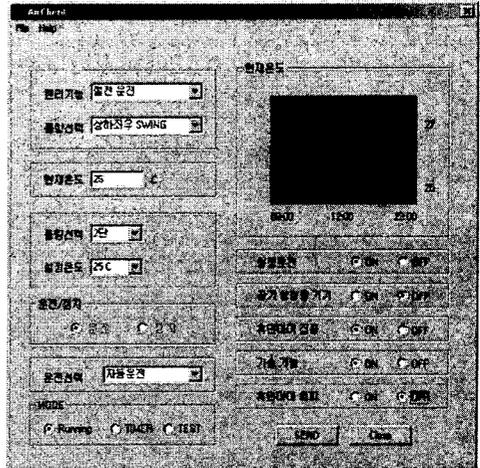


그림 3 홈 클라이언트

#### 5. 결론

인터넷 기반의 에어컨 제어 시스템을 구현하면서 가장 큰 장애가 되었던 것은 네트워크 환경이었다. 아직도 가정내의 네트워크는 미비한 실정이고 더욱이 각 가전마다 고정 IP 를 할당하는 일은 아직 많은 어려움이 있다. 하지만 제대로 된 홈네트워킹이 구현되려면 각 가전을 제어 할 수 있는 홈 게이트웨이가 있어야 하고 인터넷을 통해 이 홈 게이트웨이를 제어 할 수 있도록 되어야 한다. 더 나아가 이런 유선 홈네트워크가 아닌 블루투스(Bluetooth)나 SWAP(Shared Wireless Access Protocol)과 같은 무선 네트워크 기술을 도입한다면 더 완벽한 홈네트워킹이 이루어질 것이다.

#### 6. 참고문헌

- [1] 차주현, 전희연, 이순걸 한국과학연구원 경희대 공대 "VR을 이용한 인터넷 기반 원격 제어 시스템" 99년 봄 정보과학회 학술발표논문집(B) p. 425-427.
- [2] 인터넷정보가전연구부 한국전자통신 연구원 "인터넷 정보가전 동향," KRnet 2000 발표자료집 p. 361 -367
- [3] ETRI 한국전자통신연구원 "홈네트워크 기술의 현황과 전망," KRnet 2000 발표자료집 p. p340 -346
- [4] 우문균 "Home Network Architecture, " 2000 년 인터넷정보가전산업협회 창립기념 워크샵 발표집 p. p397-407