사례 발표

자바와 인터넷을 이용한 가전 자동화 시스템 개발 사례

이 순 걸*

● 목 차 ●

1. 서 론
2. 시스템 구성
3. 구현 방법
4. 구 현
5. 결 론

1. 서 론

80년대 들어서 실질 소득의 증가와 함께 일반 소비자의 고기능 가전기기에 대한 구매 욕구와 그 구매 능력은 증가함에 따라 가전 3사 및 그와 연관된 중소기업군의 설비 투자 및 생산 시설이 엄청나게 증가하였으나 이에 비해 일반가전 제품의 기술개발 및 기능개발 면에서는 종래의 가전기기와 별반 다르지 않는 답보 상태에 머무르고 있어 가전제품에 대한 구매가 점차 줄어들고 있는 형편이다. 가전자동화는 가전제품과 통신망을 이용한 두 가지 기술의 단순한 접목만으로도 그 시너지 효과를 최대화 할 수 있는 새로운 개념의 상품 개발이 가능하다.

그러나, 가장 핵심이 되어야할 소프트웨어 기술 면에서 볼 때, 가전제품과 통신망을 연결할 경우 폭주하는 통신망의 부하 증가에 따른 프로토콜 설정 문제와, 다양하고 날로 그 종류가 증가하는 가전제품이라는 하드웨어에 대한 일반적이고 포괄적인 개념의 망통신 소프트웨어의 부가라는 측면에서 볼 때 망과 단말사이의 프로토콜 설정 등이 시급한 문제이다. 이와 같은 문제점에 의거하여 볼 때, 그 프로토콜의 계층적 구조는 반드시 필요하며 계층구조에 대한 표준화 또한 해결해야 할 중요한 문제이다. 전술한 문제를 해결하여 그 규약에 관한 표준화가 이루어지면 망통신에 대한 소프트웨어 및 새로운 개념의 가전 제품의 국가 경쟁력 확보가 가능해 지고 고도의 산업화 기틀의 근간이 될 수 있다.

국민소득의 증가에 따른 여가활동의 증가와 함께 가전 제품의 원격 관리에 대한 필요성이 증가하여 이에 부응하는 기술 개발이 시급하다. 원격지에서 사용자 직접 에어컨 작동이나 온도 설정, VTR 예약, 조명조작 등의 원격 작동을 가능케 한다. 포화 상태의 가전 사업의 활로와 그 제어 분야의 국내 산업 기반이 상대적으로 취약함에도 불구하고, 본 분야의 경쟁력 결정에 중요한 요인이 되는 망통신 기능을 부가한 원격 조정 기술과 이와 관련되는 제어기 설계 기술 및 그 제작 기술은 선진국화되고 있는 국민의 생활 패턴과 새로운 산업형태의 개발이라는 관점에서 그 연구의 추진이 절실히 요구된다.

따라서 본 원고에서는 가상현실 모델링에 의해 생성된 가상객체(Vitual Object)와 지역적으로 멀리 떨어져 있는 물리객체(Physical Object)간을 정보통

* 경희대학교 기계 · 산업시스템 공학부 교수

신망을 이용하여 쌍방향 동작 제어(bi-directional control)가 가능한 원격 관리 시스템을 개발하고, 그 응용 예로 가상현실 GUI에 의한 가전제품 등의 원격 홈 오토메이션 시스템을 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 즉 가상현실 내부의 3차원 형상 모델과 실제 가전제품 및 홈 시큐리티 관련 기기를 1대1 맵핑시킴으로써, 원격지에서 사용자 자신이 실제로 가전제품이 설치되어 있는 주택(가상현실 공간)에 거주하는 느낌을 받으면서 직접 에어컨 작동이나 온도 설정, VTR 예약, 조명조작 등의 원격 조작을 가능케 하며, 또한 화재 및 도난, 가스누출 등의 경보를 원격지 단말기에서 실시간으로 감지할 수 있는 쌍방향 통신을 구현한다.

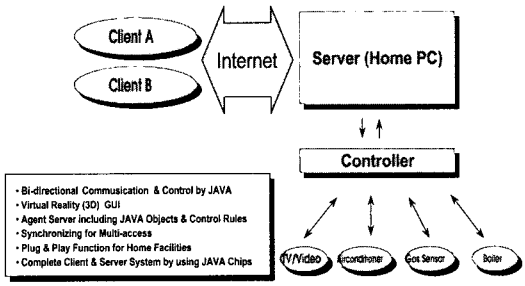
2. 시스템 구성

2.1 개 요

본 시스템의 시나리오는 다음과 같다. 모든 가전기기들은 가정용 PC에 카드 형태로 부착되어 있는 컨트롤러에 의해 제어된다. 또한 이 가정용 PC는 인터넷 서버로서의 역할을 가지고 있거나 가상현실 홈페이지를 제공하는 서비스기능을 가지는 서버에 접속해 있는 상태이다. 지역적으로 가정에서 벗어난 사용자는 웹브라우저를 통하여 자신의 가상현실 홈페이지에 각 가정마다 발급된 아이디와 패스워드를 가지고 로그온 할 수 있다. 가상현실 홈페이지에서 가전기기를 작동시킬 경우 이 메시지는 서버를 통하여 각 가전기기에 전달되게 되어 가전기기의 동작을 제어하게 된다. 뿐만 아니라, 가전기기의 상태는 홈페이지 내의 가상 가전기기의 상태 창에 표시되게 된다.

이러한 시나리오를 만족시키기 위해서 다음과 같은 구성요소를 설정하였다.

첫 번째로는 사용자가 서버에 접근하였을 때에 실재적으로 그 가정에 들어온 듯한 가상체험을 만들어주며, 이러한 가상 GUI를 통하여 일련의 메시지를 가정의 홈 PC로 전달을 하는 가상현실 클라이언트이다.



(그림 1) 시스템 개요

두 번째로는 가상현실 클라이언트를 통하여 전달받은 메시지를 실제 가전기기를 제어하는 컨트롤러에 전달하는 홈 PC이다. 이 홈 PC는 인터넷 서버로서의 역할도 수행하기에 이를 편의상 서버라 명명한다.

세 번째로는 전술한 서버로부터 제어 명령을 받아 이를 실제 가전기기를 제어하는 컨트롤러이다.

2.2 클라이언트

본 연구에서 시스템의 시나리오를 만족하기 위해 클라이언트의 기능을 다음과 같이 설정하였다.

첫 번째, 사용자가 세계 어느 곳에 있더라도 일반적인 웹브라우저를 사용하여 자신의 홈 PC에 접속하면 실행될 수 있어야 한다.

두 번째, 사용자에게 좀 더 사용하기 쉬운 환경을 제시할 수 있어야한다.

세 번째, 가정의 모든 가전기기의 상태를 관찰할 수 있어야한다.

이러한 세 가지 기능을 만족시키기 위해서 클라이언트를 인터넷 표준인 자바언어로 구현된 애플릿과 3차원 가상 환경을 제공하는 VRML scene으로 구성하였다. 자바 언어를 사용하면, 파일 형태의 다운로딩과 그의 실현이라는 두 가지 과정을 서버에 로그온 하는 하나의 과정으로 축약해서 구현할

수 있는 이점이 있다. 또한, 현재 모든 웹브라우저는 자바언어를 지원하고 있으며, 시스템 보안 면에서 파일을 남기지 않는 자바언어의 강점이 있다. 또한, 사용자층이 일반 대중일수록 그 사용에 있어서의 편리함을 추구하는 것은 당연한 사실이다. 따라서 본 연구에서는 2-D의 일반적인 윈도우 GUI보다는 좀 더 현실감 있는 3-D 환경을 사용자에게 제시하기 위해 VRML scene을 사용한다. 현재 이러한 VRML scene을 볼 수 있도록 해주는 여러 브라우저가 존재하지만, 프로그램의 편의와 기능의 다양성에 있어 뛰어난 silicon graphics사의 cosmoplayer를 채택하여 사용하였다. 이 cosmoplayer는 또한 여러 가장 대중적인 웹브라우저인 netscape사의 netscape navigator와 microsoft사의 internet explorer에 플러그인 될 수 있다.

이러한 자바 애플릿과 VRML scene의 각각의 적용과 이 두 가지 기술의 연결은 뒤에서 자세히 설명한다.

2.3 서 버

본 사례에서 서버는 다음과 같은 기능을 가지도록 설정하였다.

첫 번째, 인터넷상에서 자신의 고유 IP 주소를 갖는 웹 서버로서의 역할을 수행하여야 한다. 본 사례에서는 개발의 편의상 홈 PC가 웹 서버로서의 역할을 수행하고있으며, 앞으로 웹 서버를 홈 PC에서 분리시켜 이를 전문적인 회사가 관장하고, 홈 PC에서는 이 회사와 또 한번의 메시지 교환을 통하여 실행할 수 있는 기능이 가능하리라고 본다.

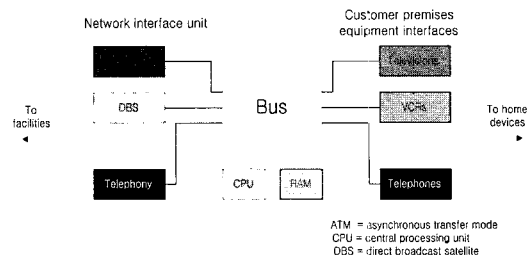
두 번째, 자바언어로 작성된 여러 클라이언트 애플릿과 메시지 교환이 가능해야한다. 클라이언트 애플릿이 자바언어로 작성되기 때문에 서버 어플리케이션 또한 자바 언어로 구현하였다. 자바 언어의 멀티쓰레딩 기능을 사용하여 여러 클라이언트가 접속할 수 있도록 하였으며, 이러한 과정은 4장에서 자세히 다루도록 한다.

세 번째, 제어기에 메시지 교환을 할 수 있어야 한다. 제어기를 동작시키기 위해서는 C와 같은 언어가 적합하다. 서버에서 사용하는 자바언어는 시스템 보안 상 하드웨어에 직접적으로 접근하는 것을 금하고 있기 때문에 이를 구현하기 위해서는 C 언어로 작성된 동적 라이브러리를 호출하는 방법으로 구현한다. 본 연구에서는 Solutions Consulting사의 SerialPort 라이브러리를 사용하였다.

2.4 컨트롤러

그림 2는 이와 같은 인터페이스를 가진 원격 제어기를 기능부의 블록 다이어그램 나타낸 것이다. 가전기기와의 인터페이스는 전원선 또는 트위스트 페어의 신호선에 의한 제어 명령 및 정보의 전달이 이루어지게 구성되었으며 이 인터페이스를 통해 전달된 신호는 제어 채널 및 데이터 채널로 분리되어 제어기에 의해 처리된다. 제어기의 ROM은 기본 통신 인터페이스 루틴 및 제어기를 관리하는 프로그램을 저장하고 있으며 부가적으로 플래시 메모리에 의해 네트워크를 통해 전달되는 가변되는 프로그램에 의해 제어기 구성사양(configuration)을 변경시키거나 제어 기능의 업그레이드 또는 제어 프로그램의 일부 변경이 가능하도록 구성되어 있다. 내부 RAM은 제어 변수나 상태 변수 그리고 통신에 필요한 데이터를 저장한다.

본 예에서 전술한 바와 같은 다기능 시스템의 개발보다는 가상 현실 기술에 접목된 제어 시스템의 구현이라는 관점에서 진행하였다. 즉 인터페이스

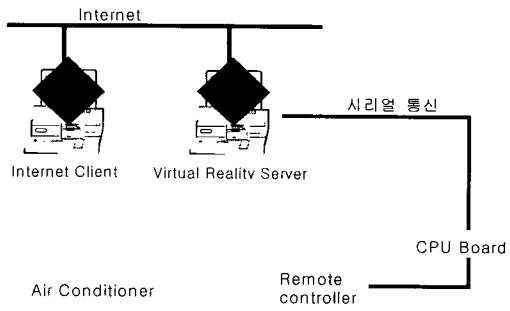


(그림 2) 가정용 원격 제어기의 개념도

개발보다는 IBM-PC를 사용하여 네트워크 인터페이스를 관장함으로서 전화, 네트워크, ISDN의 통신 인터페이스 기능을 손쉽게 부가시킬 수 있도록 하였고 또한 모니터링 프로그램으로 WEB 브라우저를 사용함으로서 모니터링 뿐 아니라 가상 현실화 될 수 있는 정보의 전달이 용이하도록 구성하였다. 그림 3은 이와 같은 구성을 간략히 나타내었다. 기본적으로 인터넷에 연결된 IBM-PC를 가정용 원격 제어 시스템의 주제어 서버이며 가상 현실 서버로서 설정하고 원격지에서 설정하는 제어 명령과 제어 대상의 상태에 대한 정보는 이 PC와 대상 제어기와의 지역적인 통신(예를 들면, 시리얼 통신에 의해 교환되도록 구성하였다.

제어 대상은 가정용 에어컨의 원격 제어의 실현을 그 목적으로 하였고 근본적으로는 에어컨 제어기를 직접 수정하거나 새로운 제어기로 대치하여 가상 현실 서버에 의한 직접 제어가 이루어져야 함이 원칙이나 이를 위해서는 대상 가전제품의 제어기를 역 엔지니어링 하거나 제작사로부터 제어 정보를 얻어야만 가능하므로 대상 가전 제어기를 직접 수정을 하는 대신 적외선 리모트 컨트롤러를 수정하여 가상 현실 서버와의 명령 및 정보전달이 적외선 리모트 컨트롤러를 통해 전달되게 하는 방식을 택하였다. 추후 가전 업체와의 컨소시엄 및 기술정보 전달에 관한 협약을 통하여 직접 가전 제어기를 수정하는 방식을 도모하는 것도 중요하리라고 본다.

별도로 제작된 CPU 보드에 의해 가상현실 서버와의 통신이 이루어지며 이 CPU 보드내의 마이크로 프로세서는 통신 코드를 제어 코드와 데이터 코드로 디코드 한 연후에 얻어진 제어 코드에 대해 명령 모사를 수정된 적외선 리모트 컨트롤러를 통하여 에어컨 제어 명령으로 변환함으로써 결국 에어컨을 원격지의 사용자가 원하는 형태대로 조정할 수 있도록 한다. 또한 제작된 제어기는 아날로그 입력을 받아들일 수 있도록 설계되어 있어 에어컨의 경우는 실제 실내 온도를 측정하기 위한 온도 센서를 인터페이스 하여 그 정보를 원격지의 단말 장치에 표시할 수 있도록 설계되어 있다. 추후 확장성, 즉 대상 가전의 완전 전원차단 및 직접 경보 기능 등과 같은 기능을 위하여 디지털 입출력이 포트가 구비되어 있으며 인터페이스 루틴에 의해 궤환된 가전기기의 상태 값은 제어기내 마이크로프로세서에 의하여 역으로 통신제어 명령과 함께 코딩되어 통신 인터페이스를 통하여 가상현실 서버인 IBM-PC로 보내지며 이 PC에서는 대상 가전의 모니터링을 자체 화면뿐만 아니라 VRML 형태의 정보를 원격지의 사용자에게 제공함으로서 가상적인 네트워크 제어시스템을 형성하게 된다.



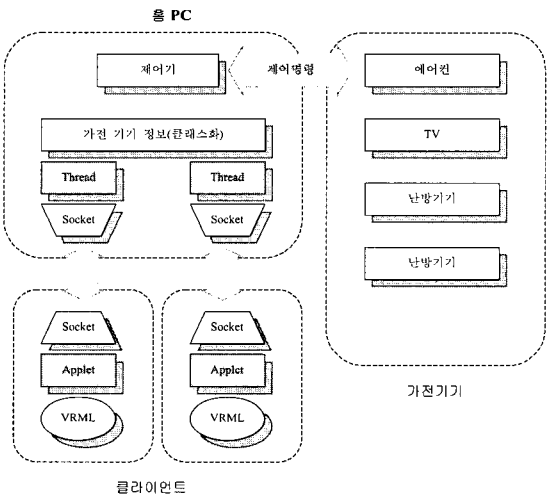
(그림 3) IBM-PC를 이용한 가정용 원격 제어기와 그 시스템 구성

3. 구현 방법

3.1 개 요

본 시스템은 위해 인터넷상의 여러 최신 기술과 이를 기존의 컨트롤러와 접합을 시킴으로서 그 효용가치를 높인다. 현재 본 프로젝트에서 사용하고 있는 기술들을 열거하면 다음과 같다.

1. 자바 언어 : 웹상에서의 클라이언트/서버 통신 설정을 위해 사용한다
2. VRML : 클라이언트 GUI를 좀 더 현실감 있게 표현하기 위해 사용한다.
3. 제어기 설계 : 홈 PC가 실제적으로 가전기기를



(그림 4) 시스템 구성도

제어할 수 있도록 한다.

이러한 기술들을 사용하여 각각의 구현함에 있어서 핵심 이슈가 되는 사항으로는 각각의 가전기기들을 다루기 쉬운 클래스의 형태로 만들어 이를 재사용 가능하도록 계층구조화를 시키는 것, 각각의 가전기기 클래스의 인터넷 통신을 어떻게 설정하는가에 대한 것, VRML을 사용하여 사용자에게 편리한 인터페이스를 제공하는 것, 클라이언트 자바 애플릿과 VRML scene의 결합, 제어기의 개발, 제어기와 자바 서버 어플리케이션과의 통신설정 등이 있다. 아래 그림은 시스템이 어떻게 구성되어 있는지, 각각의 이슈들이 시스템에서 어떠한 위치를 갖는지에 대한 도식이다.

3.2 인터넷 통신

인터넷 통신의 기본은 클라이언트 서버 모델의 소켓통신이다. 자바 언어에서 이러한 소켓통신은 자바.net package의 Socket클래스와 ServerSocket클래스에서 상속을 받아서 실현한다. Socket클래스는 클라이언트 소켓에 필요한 여러 메쏘드들을 정의한 자바 API의 일부분이며, ServerSocket클래스는 웹 서버 상에 같이 올려질 자바 어플리케이션 서버의 기능을 모아 놓은 자바 API 중 하나이다.

3.3.1 서버의 구현

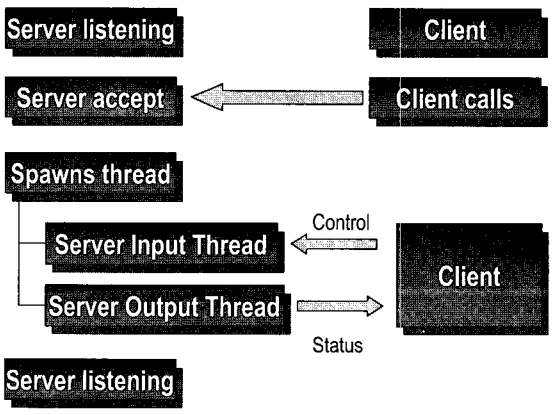
서버의 중요 기능은 다중 접속자를 처리해야 할 수 있어야 하는 것이다. 이는 자바 언어의 쓰레드 클래스로부터 상속을 받은 Data input thread 클래스와 Data output thread 클래스를 정의하여 구현하였다. 이 각각의 클래스들은 한 클라이언트 접속 시에 각각 하나씩 instantiate를 하여 각 클라이언트를 다루도록 설계되었다. 이 두 클래스의 기능을 정리하면 다음과 같다.

Data input thread → 클라이언트로부터 message(event) 받음

Data output thread → status를 클라이언트에 전달.

3.3.2 클라이언트의 구현

클라이언트는 지속적인 서버의 변화를 지켜볼 수 있어야 한다. 이러한 지속적인 변화를 관찰, 표현하기 위해 implements Thread를 수행한다. 쓰레드 클래스로부터 상속받지 않고 implements 예약어를 사용하는 이유는 자바가 다중 상속을 지원하지 않기 때문이다. 클라이언트와 서버간 양쪽의 데이터의 흐름을 그림 5에 도시하였다.



(그림 5) 인터넷 통신 과정

3.3 자바 애플릿과 VRML Scene의 결합

VRML Scene과 자바 애플릿을 HTML한 문서 상에서 제어해야 하기 때문에 외부 환경과의 인터페이스를 제공해 주는 패키지가 필요하다.

(표 1) 시스템 개발 환경

Netscape Navigator 3.0 이상
Internet Exploer 4.0 이상
Cosmo Player 1.0 이상
JDK(자바 Development Kit)
Classpath 설정

여기서 필요한 패키지는 EAI(External Authoring Interface)로 다양한 사용자 인터페이스를 구성 할 수 있으며 자바로 가능하면 무엇이든 VRML과 연결시킬 수 있다. 먼저 개발하기 앞서 환경을 설정한다. 다음은 필요한 준비 사항이다.

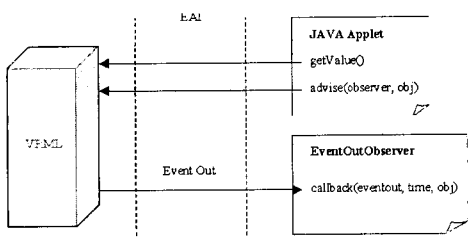
환경이 알맞게 설정되면 자바에서 필요한 클래스를 추가시킨다. 필요한 클래스는 다음과 같다.

[EAI에 필요한 자바 클래스]

```
imprt Vrml.external.Browser;
imprt Vrml.external.Node;
imprt Vrml.external.field.*;
imprt Vrml.external.exception.*;
```

class가 추가된 후 VRML 모델에 접근을 위한 준비로서 VRML 모텔과 애플릿이 같은 프레임에 있을 때에 사용하는 코드는

```
Browser browser = Browser.getBrowser(this);
```



(그림 6) EAI, 자바, Vrml

이며, 이 밖에 이벤트를 받고, 이벤트를 보내는 인터페이스를 사용한다.

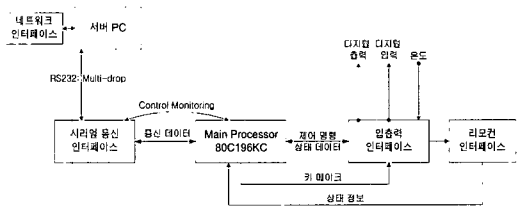
다음 그림 6은 VRML, EAI, 자바 애플릿과의 관계를 보여준다.

3.4 제어기

인텔사의 16비트 프로세서인 80C196KC를 사용하였으며 RS232C 인터페이스를 부가하고 입출력 포트를 이용한 매트릭스 방식의 키 매이크에 의해 적외선 리모트 컨트롤러 기능을 모사 하도록 구성되었다. 마이크로프로세서는 매 번의 작업을 수행하고 작업에 상응하는 값을 되돌려 준다. 아래의 그림과 표는 원격 제어기와 리모콘의 연결을 위한 출력 신호와 그에 해당하는 프로토콜을 보여준다.

상태확인 명령의 발호 시에는 가상 현실 제어기(IBM-PC)로 1 byte를 통신 라인을 통하여 현재 온도 및 기억된 현재 에어컨의 상태를 보내 주게 되는데 하위 nibble은 온도값을 나타내고 상위 nibble은 각 비트가 다음 표와 같이 에어컨의 상태를 나타내게 된다. 이 각 비트가 1로 설정되어 있으면 그 내용의 on 상태를 나타낸다. 즉 bit 7이 1이면 전원이 켜진 상태이며 0이면 전원이 꺼진 상태이다. Bit 6이 1 이면 냉방 운전 상태이며 0이면 환기 운전 상태이다. Bit 5이 1 이면 공기정화 운전 상태이며 0이면 일반 운전 상태이다.

여기서 온도 값을 나타내는 값은 0x00일 때 18℃이며 리셋이 되면 설정되는 값은 0x06일 때 24℃가 되며 최대 온도치는 33℃가 된다.



(그림 7) 리모컨 제어기의 블럭도

<표 2> 제어 프로토콜

명 령	Protocol	Control Data			비 고
		R	M	Nibble	
Reset	R, r	1	X	X	초기상태로 전환
운전/정지	P, p	0	X	(2,2):A	Toggle Switch로 작동
온도 상승	U, u	0	1	(3,2):E	
온도 하강	D, d	0	1	(0,0):O	
풍량 선택	W, w	0	1	(3,0):C	Toggle Switch로 작동
공기 정화	C, c	0	1	(2,2):8	Toggle Switch로 작동
상태 확인	S, s	.	.	.	Return 1Byte status Values
운전 선택	O, o	0	1	(1,0):4	Toggle Switch로 작동

- Reset(R) : 리셋의 작용 여부 (1 - 리셋, 0 - 리셋 없음)
- Mode(M) : 뚜껑을 열고(0) 닫음(1)
- Nibble : 총 4bit 데이터로 상위 2bit은 리모콘 칩의 60번대 핀을 지정하고 하위 2bit은 70번대 핀을 지정해서 서로 연결해 준다.

3.5 서버 applet와 제어기 통신

제어기 접근은 홈 PC의 시리얼 포트를 사용하여 가능하다. 하지만, 제어기를 홈 PC에서 접근을 하려면, 서버제작에 사용하였던 자바언어로는 불가능이다. 자바언어는 보안상의 이유로 자바가 하드웨어를 직접적으로 다루는 함수 자체를 지원하고 있지 않고 있다. 또한 윈도우95나 윈도우NT가 프로그램이 하드웨어를 직접적으로 제어하는 것을 시스템적으로 막고 있다. 즉, 과거의 DOS프로그램 식으로 프로그래밍을 하려면 에러가 나기 마련이다. 따라서, 이러한 시스템에서 시리얼 포트를 제어하려면 윈도우 API(Application Programing Interface)를 사용해야 한다.

다행히, 자바언어는 C코드와의 호환성을 만들어주는 Native method호출기능을 가지고 있어서, 기존의 C로 작성된 코드를 자바형태의 DLL(Dynamic Link Library)로 구축하여 이를 자바 서버코드에서 호출하면 C코드 내의 함수를 사용할 수 있다. WINDOWS API는 C로 작성되어 있기 때문에 본 프로젝트에 활용하기 위해 시리얼 포트 제어 함수를 자바형태의 DLL로 구축한 후 이를 자바 서버 어플리케이션에서 불러오면 우리가 원하는 기능을 수행할 수 있다.

<표 3> 상태 변수의 내용

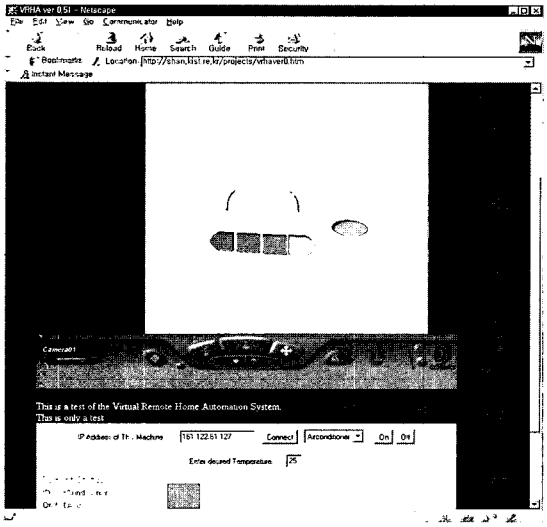
Bit	7	6	5	4	3 ~ 0
내용	전원	운전선택	공기정화	풍량	온도

이러한 시리얼 포트제어 기능을 묶어 자바형태의 DLL로 만들어놓은 제품으로는 Solutions Consulting 사의 SerialPort 라이브러리가 있다. 본 프로젝트에서는 시간상, 비용상 이 라이브러리를 구입하는 것이 직접 제작하는 것보다 유리하다 생각하여 이 라이브러리를 구입하여 사용하고 있다.

4. 구 현

4.1 클라이언트 구현

클라이언트는 지역적으로 다른 곳에서 그림 8과 같이 Netscape를 통하여 홈 PC에 로그온 할 수 있다. 그림의 상단은 VRML 부라우저인 Silicongraphics 사의 cosmoplayer가 플러그인되어 있는 모습이다. 이 3차원 가상 공간 내에 3차원 렌더링 되어 있는 에어컨을 볼 수 있다. 또한 그림의 아래 부분은 이



(그림 8) 클라이언트 구현 예

3차원 VRML과 연결되어 있으며 서버에의 접속을 가능케 하는 애플릿의 모습을 보여주고 있다.

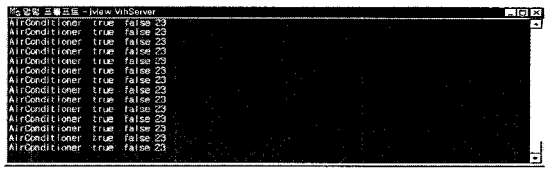
사용자는 마우스 드래깅(dragging)만으로 이 공간을 돌아다닐 수 있으며, 3차원 가전기기의 스위치는 실제 스위치로 동작하게 된다. 예를 들면, 전원 스위치를 클릭하게 되면, 클라이언트는 서버에게 "On"또는 "Off"이라는 메시지를 전달하게 된다. 서버는 이 메시지를 받게 되며, 이를 제어기를 통하여 실제 가전기기의 전원을 on-off시킨다. 또한, 서버는 실제 가전기기의 on-off상태를 감지하여 이를 메시지화하여 클라이언트 가상 가전기기에 보내며, 클라이언트는 이 메시지를 받아 가상가전기기의 on-off 스위치의 색을 바꾼다. 그림 5.2는 이러한 과정을 통하여 가전기기 전원스위치의 색이 바뀐 것을 나타낸다.

이러한 식으로, 가상가전기기는 실제 가전기기와 완전히 매핑되어 작동된다.

그림 5.3에서의 아랫부분의 애플릿은 접속할 홈 PC의 주소(IP Address)를 찾는 기능, 가전기기의 종류를 선택할 수 있는 기능, 가전기기의 상태를 조작, 관찰 할 수 있는 기능을 갖추고 있다. 따라서, 가상 공간에서 작동시킬 수 없는 부분을 2차원의 GUI를 통하여 수행할 수 있으며, 또한 3차원 GUI와 같은 동작도 실행시킬 수 있다. 그림 5.3은 온도 변화를 통하여 2차원 그래프가 변한 것을 표현하고 있다.

4.2 서버 구현

서버는 그림 9에서처럼 간단한 콘솔 어플리케이션으로 제작하였다. 데이터의 흐름을 표현하고, 클라이언트와 제어기사이의 메시지 교환의 중계자 역할을 수행한다. 현재 접속한 클라이언트가 어떠한 가전기기를 다루고 있는지, 가전기기의 전원상태는 어떠한지, 에어컨의 모드는 어떠한지, 온도는 어떠한지를 표현하고 있다. 그림에서는 현재 다루고 있는 가전기기는 에어컨, 가전기기의 전원은 on, 모드는 off, 현재 온도는 23이라는 것을 표현하고 있다.



(그림 9) 클라이언트 Consol

5. 결 론

본 사례에서는 불합리한 현재까지의 가정자동화 시스템을 인터넷을 통한 원격제어 시스템의 개념을 제안하였으며, 이를 구현하였다.

가상공간을 인터넷 최신 기술인 VRML을 사용하여 모델링하여 이를 클라이언트 GUI에 적용하였으며, 자바언어를 통하여 클라이언트/서버 모델의 인터넷 통신을 가능하게 하였다. 가전기기들을 객체지향개념의 클래스로 통합하여 계층화하였으며, 홈 PC가 제어기에 명령을 줄 수 있도록 제어기를 설계, 제작하였다. 이러한 모든 과정을 통하여 가상

가전기기의 움직임을 실제 가전기기에 전달하며, 실제 가전기기의 상태도 가상 가전기기에 전달해 사용자가 실제 가전기기의 상태를 직관적으로 파악할 수 있는 시스템을 구축하였다.

이러한 시스템의 구축 및 시험을 통해 이 시스템 구조가 실현성이 있으며, 또한 효율성도 있음을 확인하였다.

하지만, 가정에서 사용하기에 가정PC를 웹서버로 사용해야하는 것은 아직까지는 무리이고, 통신속도도 만족할만한 수준이 아니며, 현재 보급되어 있는 컴퓨터가 가상현실 GUI를 수행하기에는 느리다는 등 여러 문제가 있는 것도 사실이다. 이러한 사실 등은 앞으로 가정용 홈 PC의 CPU속도의 증가와 개인용 휴대용 단말기가 보급, 위성 통신이 보급화에 따라 점차 개선되리라는 전망이다.

시스템 상에서 앞으로 개선되어야할 부분으로는 제어기를 일반 컴퓨터카드처럼 간편하게 홈 PC에 부착할 수 있도록 개선해야하고, 현재 웹서버 기능도 담당하는 홈 PC에서 웹서버기능을 전문 웹서버로 이전하며, 가전기기의 설치와 동시에 그 가전기기의 제어 클래스가 홈 PC에 인식되게 하는 플러그 앤 플레이 기능을 추가시키며, 사용자가 쉽게 가정의 가상 가전기기들을 위치시킬 수 있는 에디터를 개발해야 한다.

이 같은 시스템이 실제적으로 보급되면, 본 시스템은 일반인들이 쉽게 가정의 가전기구를 다루게 함으로써 안전성을 높이고, 일반인의 인터넷 통신에 대한 인지도를 높일 수 있으며, 다가올 가까운 미래에 통신망의 활용가치 또한 높일 수 있을 것이라 전망한다.

참고문헌

[1] Inyong Ham and Sounder R.T.Kumara, "Global Collaborative Manufacturing and the World-Wide Web", IDMME '96 (Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering), 1996.

[2] Chris Marrin "Proposal for a VRML 2.0 Informative Annex, External Authoring Interface Reference", Silicon Graphics. Inc. 1997

[3] Laura Lemay and Charles L.Perkisns 한국 썬 마이크로시스템즈 편역 "자바 21일 완성", 정보문화사

[4] Paul M. Tyma, Gabriel Torok, Troy Downing "자바 PRIMER PLUS", Waite Group press.

[5] Nataraj nagaratnam, Brian Maso, Arvind Srinivasan "자바 Networking and Awt Api Superbible", The Waite Group, Inc. 1996

[6] Jed Hartman, Josie Wernecke "The VRML2.0 Handbook", Silicon Graphics. Inc. 1996

[7] Chris Marin, "Cosmo player Developer Kit" "External Authoring Interface refernce" Silicon Graphics, Inc. January21, 1997

[8] 최 영규 "VRML이 자바를 만났을 때" 현대 우주항공(주)

저자약력

이 순 걸

1983년 서울국립대학교(학사학위)
1985년 한국과학기술원(석사학위)
1990년-1991년 Mobile Robotics Lab. of the Univ. of Michigan Ann Arbor, MI., 연구원
1993년 University of Michigan U.S.A.(박사학위)
1993년-1994년 (주)메텍 기술이사
1994년 한국과학기술원 위촉 연구원
1995년-1996년 한국과학기술원 선임연구원
1996년-현재 경희대학교 조교수
관심분야 : 메카트로닉스 및 모터 제어, VR 및 Java를 이용한 원격제어, 생산 및 공장 자동화