

실시간 지능형 홈 네트워크 제어 시스템

김용수¹, 정희^{2*}

¹경남도립거창전문대학, ²진주산업대학교 경제경영지원센터

A Real-time Intelligent Home Network Control System

Yong-Soo Kim¹ and Hee Jung^{2*}

¹Department of Computer & Information System, GeoChang Provincial College

²Economic Management Support Center of Jinju National University

요약 본 실시간 지능형 홈 네트워크 제어시스템은 여러 모바일 기기를 이용하여 통신이 가능한 곳이면 언제 어디서든 실시간으로 시스템 제어와 모니터링이 가능한 시스템이다. 본 논문은 실시간 지능형 홈 네트워크 제어시스템을 구현하기 위하여 무선 홈 네트워크 기술 중 ZigBee 기술을 이용하여 각종 USN 센서를 제어하는 서버 모듈 구현과 모바일 기기에 탑재되어 사용자에게 의해 구동되는 클라이언트 모듈을 GUI환경으로 구성하여 설계 및 구현하였다.

Abstract The real-time intelligent home network control system is the system which can control and monitor intelligent home network anytime and anywhere with mobile devices. In this study, to embody the real-time control system for intelligent home network, I designed the sub-module which can control various USN senses with using ZigBee, and organized the GUI environment into the client module to drive by users with mobiles devices.

Key Words : Home Network, ZigBee, USN, Embedded System

1. 서론

정보기술의 발전은 다양한 종류의 전자기기와 사람, 환경, 물리적 매체 등의 장치들이 결합되어 인간 생활로 급속하게 스며들고 있으며, 네트워크로 연결되어 인간의 삶을 도와주는 유비쿼터스 환경으로 급속하게 진전되고 있다[1]. 정보기술 산업 중에서도 홈 네트워크 시장의 잠재력은 정보기술 산업 전체에서 큰 부분을 차지하고 있다. 무선 홈 네트워크 기술은 새로운 선로 설치작업이 필요 없고, 자유로운 이동이 보장된다는 측면에서 점차적으로 무선기술에 대한 서비스와 그 시장이 형성되고 있다. 또한 USN과 연계될 경우 모든 사물이 언제, 어디서나, 스스로 센싱, 모니터링, 트래킹 및 제어를 하여 통신이 가능하도록 하며, 지능화 된 홈 네트워크 구축으로 인하여 유비쿼터스 환경으로 급속하게 발전되고 있다.

USN 기반 홈 네트워크 구현의 기반 인프라인 무선 네트워크를 구성함에 있어서 ZigBee, UWB 등과 같은 다양

한 WPAN 기술들이 있다[2]. 하지만 홈 네트워크에서 USN 응용 특성에 비추어 볼 때 저전력, 저비트율의 특성을 갖고 있는 ZigBee를 가장 적합한 기술로 보여 지고 있다.

현재 홈 네트워크에서 적용하는 제어방식은 기존 전화망을 통해 제어하는 방식과 무선 인터넷을 이용하여 제어하는 방식으로 문자 기반의 제어방식이 주류를 이루고 있다. 기존 전화망을 통해 음성 모드로 연결하는 경우는 음성변환 모듈 및 제어 신호를 아날로그 방식 전송을 위한 부가적인 모듈이 필요하고, 전화망을 이용하므로 전화요금 체계에 따라 요금이 부과되며 음성 메시지와 키를 이용하여 제어한다. 그리고 무선 인터넷을 통해 이용하는 경우는 홈 제어 서버와 연결하여 HTML 문자 기반의 메뉴를 선택하는 방식으로 홈 기기를 제어하며, 모바일 기기는 별도의 프로그램이 필요치 않으나, 서버가 모든 제어를 담당하고 기기와의 제어 신호와 메시지를 송수신하게 된다. 그러나 이 경우 메시지 송수신 등 오버헤드가 발생하는 문제점이 있다. 특히, 디자인적인 측면을 고려

*교신저자 : 정희(jhee@jinju.ac.kr)

접수일 09년 10월 09일

수정일 09년 11월 04일

게재확정일 09년 11월 12일

하여 이미지 및 각종 멀티미디어 요소가 추가되면 그 오버헤드는 기하급수적으로 늘어난다. 그러므로 모바일 기기에 별도의 프로그램을 탑재하면 모바일 기기와 서버 간에 비트 스트링 형태의 순수 제어신호 및 상태정보만 송수신함으로써 오버헤드를 최대한 줄일 수 있다. 스마트폰과 같은 무선기기를 이용한 웹사이트의 정보 송수신시에는 상태정보 및 제어신호 외에 웹페이지와 관련된 페이지 정보, 헤드 정보가 네트워크를 통해 전송하므로 불필요한 정보가 포함되어 무선 전송 시 고속전송의 어려움이 발생되며, 전송비용도 증가된다. 하지만 전용 프로그램을 통한 직접연결 방식을 이용하면 네트워크 전송 시 불필요한 정보가 제거되어 데이터 트래픽 감소 등의 효율성 증대를 기할 수 있다.

이에 본 논문에서는 홈 네트워크 구축 시 많은 비용이 소요되는 기존 방식을 개선하기 위해 무선 홈 네트워크 기술에 가장 적합하며, 저가격과 다양한 기능을 가진 ZigBee 컨트롤러를 사용하여, 임베디드 CE 기반에서 스마트폰을 이용하여 저렴한 가격의 홈 네트워크를 실현하기 위한 실시간 지능형 홈 네트워크 제어 시스템을 개발하게 되었다.

2. 기반기술

2.1 임베디드 시스템

임베디드 시스템이란 정해진 특정 기능을 수행하기 위해 하드웨어와 소프트웨어가 내장된 전자 제어 시스템을 말한다. 즉, 단순 회로만으로 구성된 장치가 아닌 마이크로프로세서가 내장되어 있고, 이러한 마이크로프로세서를 운용하여 원하는 작업을 수행 및 관리하는 프로그램이 포함된 시스템을 의미한다[3,4].

최근 IC 설계 및 제조 기술의 급격한 진보에 따라 PC 보급이 포화 상태에 이르면서 가전제품으로서 침단을 자랑하던 PC가 TV의 과정을 그대로 밟아 일반 가전용품으로 대중화 되어가고 있다. 이러한 급격한 진보에 따라 정보 가전제품에 임베디드 시스템 적용이 증가하고 있다. 임베디드 시스템의 응용분야는 카메라, 캠코더, 전자레인지, 엔진 제어기, 로봇, 미사일, 팩스, 라우터, PDA, 게임기, 셋톱박스 등에 다양하게 적용되고 있다.

2.2 디바이스 드라이버

2.2.1 USN

USN은 어느 곳에서나 부착된 태그와 센서노드로부터 사물 및 환경 정보를 감지, 저장, 가공, 통합하고 상황인

식 정보 및 지식 콘텐츠 생성을 통하여 언제, 어디서, 누구나 원하는 맞춤형 지식 서비스를 자유로이 이용할 수 있는 첨단 지능형 사회의 기반 인프라이다[5][6]. USN은 향후 국가 경쟁력을 좌우할 가장 유망한 차세대 성장 동력이자 사회 전반의 일대 혁신을 가져올 수 있는 중요한 미래 기술이다. 또한 USN의 특성상 공공 부문 및 민간 부문의 정보기술 산업은 물론 비 정보기술 산업 전반에 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 중요한 산업이며, 무한한 성장 잠재력을 내포하고 있어 향후 산업 전반에 커다란 변혁을 가져올 수 있는 분야로 대두되고 있다[7]. USN의 적용 분야는 국방, 제조, 건설, 교통, 의료, 환경, 교육, 물류, 유통, 농 축산업 등에 걸쳐 다양하다. 따라서 국내외적으로 관련 산업에 대한 관심이 크게 고조되고 있으며, 이미 미국, 유럽, 일본 등 일부 선진국에서는 USN 기반 기술을 상당부분 확보하고 응용기술에서 우위를 차지하기 위한 치열한 경쟁이 전개되고 있다.

USN은 각각의 응용에 따라 최적화되며, 프로토콜이 최적화되는 응용 프로그램에 지배적이며, 응용이나 프로토콜에 따라 독특한 데이터 트래픽을 가진 통신 환경을 제공하며, 제한된 전력, 제한된 크기와 가격, 제한된 대역폭, 제한된 RF 출력, Seamless, Convergence, Mobility, Ubiquitous N/W, Invisible, Connected, Calm, Real을 충족하고, 상황제어, 실시간·지능형 처리 등을 하게 되는 u-IT839의 핵심 인프라이며, 중점적인 육성 분야이다.

2.2.2 ZigBee

ZigBee란 IEEE 802.15.4 기반으로 저전력과 저가격을 목표로 하는 저속 근거리 개인 무선통신의 국제 표준이다. ZigBee는 전력소모가 적고 칩 가격이 저렴하며 통신의 안정성이 높아 최근 가장 급속한 발전을 하고 있는 기술이다. ZigBee는 IEEE 802.15.4 표준의 물리 및 매체 접근 제어 맥 계층 위에 그 상위계층으로 네트워크계층, 응용 지원계층과 보안 및 응용을 규격화하였다. ZigBee의 물리 계층은 간단한 구조이며, 맥 계층은 전력소비를 최소화 할 수 있도록 연구되었다[8-10].

ZigBee는 원격제어, 원격관리, 원격모니터링에 적합하고 가정에 있는 각종 기기의 제어를 통하여 가정의 쾌적성과 안전성을 목적으로 하는 가정자동화, 빌딩관리시스템, 보안시스템, 에너지관리시스템 등의 기능을 가지며, 전력, 공조, 조명, 엘리베이터 시스템과 같은 빌딩자동화, 컴퓨터와 각종 계측장비를 이용하여 공장의 생산공정을 자동화한 공장자동화, 산업자동화에 사용되고 있으며 향후 지속적으로 증가할 전망이다

ZigBee의 가장 중요한 특징으로 배터리 하나로 수년을 견딜 수 있고, 시스템 구조가 간결하여 8비트 마이크로칩

으로 구현이 가능하며, 유선의 단점인 설치비용이 많이 드는 백본이나 인프라가 필요 없어 설치나 관리가 쉽다. 근거리 무선통신이 가능하며, 국제표준기반, 제품의 상호 운용성의 보장, 다양한 주파수 대역제공, 대량 노드를 지원, 여러 네트워크 형태 지원 등의 특징으로 무선 감지와 제어 분야에서 많이 활용되며, 홈 오토메이션과 유비쿼터스 센서네트워크 환경 구축에 중요한 역할을 담당할 신기술이다.

3. 선행연구

3.1 모바일 기반의 XML 문서 전송 시스템

J2ME를 이용한 모바일 기반의 XML 텍스트 기반의 전송 시스템을 설계 및 구현하였다[11]. 구현을 위해 J2ME 기반에 오픈소스로 배포되는 kXML 파서를 이용하였다.

모바일 기반의 XML 문서 전송 시스템은 각종 태그를 이용하여 문서 또는 화면을 디자인하는 것이 매우 자유롭다는 장점을 가지고 있다. 한편 XML의 경우 데이터 부분과 스키마, 스타일 시트 등으로 분리되어 있어 HTML에 비해 데이터의 처리가 매우 효과적이다. 그러므로 무선 애플리케이션에서 XML을 이용하면 데이터의 공용성과 프로그램의 유연성을 향상시키는데 필요한 노력과 비용을 절감할 수 있다. 그러나 XML 데이터를 전송, 저장, 파싱하는 것은 무선 네트워크 환경에서는 대역폭의 부하를 가중시킨다.

무선 인터넷을 통해 연결하는 방식에는 TCP/IP 프로토콜의 소켓을 기반으로 디지털 제어 신호를 송수신하는 방식으로, 텍스트 기반 전송과 비트 스트링 전송 두 부분으로 나눌 수 있다. 텍스트 전송방식에서는 웹 기반으로 XML 또는 HTML 문서 형식의 제어 신호 정보를 송수신하는 경우로 모바일 기기에 기본적으로 탑재되어 있는 웹 탐색기, 또는 별도의 클라이언트 프로그램을 이용한다. 서버 또는 셋톱박스에서는 웹 서버 프로그램과 제어용 프로그램으로 구성하여 모든 제어를 웹을 통해서 서버에서 담당하게 된다.

특히 XML은 웹에서 데이터 교환과 데이터 공유 및 응용 모듈 사이에 정보를 교환하기 위해 마련된 것으로 시스템에 독립적인 표준을 제공한다. 그리고 무선망 기술의 발전과 모바일 기기 등 이동 단말 장치들이 급속하게 보급됨에 따라 업무방식이 유선 인터넷을 이용한 데이터 전달에서 무선 인터넷을 통한 데이터 전달하는 방식으로 변화하고 있다. 한편 XML을 이용하여 정보 전송, 파서

등에 대한 활발한 연구가 진행되고 있다.

이 연구에서는 자원이 아주 제한적인 모바일 기기와 서버가 PC가 아닌 제어용 셋톱박스라는 점에서 볼 때 서버에 부하를 주게 되고, 과도한 트래픽의 발생으로 순수 제어신호를 추출하는 부가적인 작업이 필요하며, 파서의 기능이 추가되므로 모바일 기기의 부하가 많이 발생하게 된다.

3.2 35평형 아파트의 유비쿼터스 홈오토메이션 설계

제3세대 유비쿼터스 가정자동화 시스템을 실현하기 위하여, 지능 환경, 월드모델, 위치기반 서비스, 개인인증 및 자동행위 등 다섯 가지 필수 요소를 충족시키는 가정 자동화 시스템을 설계하여, 우리나라 중산층의 표준 거주 형태인 35평 아파트에 적용함으로써, 차세대 유비쿼터스 환경을 지향하는 가정 자동화의 새로운 모델을 제안하였다[12].

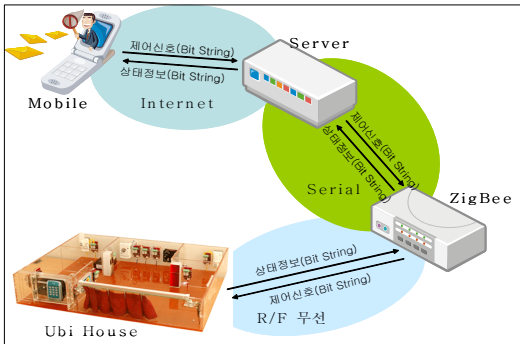
국내 35평형 아파트의 유비쿼터스 홈오토메이션 설계는 사용자의 동선 및 행동을 예측하고 사용자의 요구에 앞서 예측 수행한다는 장점을 가지고 있다. 또한 ZigBee를 이용해 USN을 이용하므로 네트워크 구성이 용이하다는 장점을 가지고 있다. 반면 단지 동선만이 고려됨으로 인해 생기는 잘못된 예측, 그리고 잘못된 수행으로 인해 예기치 않은 문제가 발생할 수 있다. 또한 사용자의 보다 섬세한 행동 예측을 위해 고도의 영상처리 알고리즘이 동원되어야 한다. 예를 들면 침대에 사용자가 접근했을 때, 여러 가지 예측이 나올 수 있을 것이다. 이들 중 선택의 문제, 즉 사용자가 누웠는지, 책을 보고 있는지 하는 등의 섬세한 분석 필요할 것이다. 또한 동선 및 행동만으로는 홈 안의 각종 기기들의 섬세한 제어가 불가능하다. 이를 위해 음성 인식 또는 컨트롤러 등 부가적인 수단이 동원되어야 한다. 하지만 음성인식의 경우 많은 발전을 거듭해왔음에도 불구하고 보완되어야 할 점이 많아 적용하기 어려운 면이 있다. 그러나 컨트롤러를 이용하는 경우, 특히 항상 휴대하고 다니는 휴대전화와 같은 모바일 기기를 이용한다면 현재의 모바일 프로그래밍 기반 수준에서 쉽게 구현 적용이 가능하고 이들 문제를 많이 보완할 수 있을 것이다.

4. 시스템구현

4.1 시스템 구성

본 논문에서는 무선기체인 스마트 폰을 이용하여 외부

에서 가정 내의 시스템을 제어한다. 홈 네트워크 제어 시스템 구성도는 그림 1과 같다. 제어 요소는 현관, 가스차단기, 방(1), 방(2), 냉장고, 에어컨, TV, 환풍기 8곳으로 하였다. 홈 네트워크 제어 시스템의 원격제어는 스마트폰과 같은 모바일 기기, 중계 역할을 담당하는 서버, RFID 통신으로 홈 네트워크 제어 시스템을 제어하는 ZigBee 컨트롤러로 구성되어 있다. 모바일 어플리케이션은 스마트폰과 같은 모바일 기기 역할을 담당하는 클라이언트로, 무선 인터넷을 통해 서버와 연결하여 제어 정보를 바이너리 스트링 형태로 전송하고, 상태 정보를 역시 바이너리 스트링 형태로 수신한다. 중계 역할을 담당하는 서버에서는 ZigBee 컨트롤러와 시리얼로 연결하여 바이너리 스트링 형태로 사용자 인터페이스를 통해 명령어를 전송하고, 상태정보를 바이너리 스트링 형태로 수신한다. 상태정보와 상태정보 변환에 따른 패킷을 전송하기 위해 이용되는 바이너리 스트링 형태는 자료 구조로 패킷을 생성하고, 장치/위치 ID, 상태정보, 트래픽 조절을 위해 조도, 온도, 습도를 포함한다.



[그림 1] 홈 네트워크 제어 시스템 구성도

4.2 시스템 구현

프로그램의 기본 구조는 클라이언트를 담당하는 모바일 어플리케이션이 무선 인터넷을 통해 서버와 연결하여 제어 정보를 바이너리 스트링 형태로 전송하고 상태 정보를 역시 바이너리 스트링 형태로 수신한다. 서버에서는 ZigBee 컨트롤러와 시리얼로 연결하여 바이너리 스트링 형태로 사용자 인터페이스를 통해 명령어를 전송하고, 상태정보를 바이너리 스트링 형태로 수신한다.

4.2.1 모바일 클라이언트 구현

클라이언트는 서버에 접속하여 실제 UbiHouse 상의 가전 기기들을 제어하는 원격제어기 역할을 한다. 윈도우 임베디드 CE 플랫폼에서 제공하는 Pocket PC 2003을 이용하여 프로그램을 구현하였다.

서버와 연결되지 않았으므로 환경정보는 출력되지 않고 그림 2과 같이 화면 상단의 연결 설정을 터치하여 서버주소(IP)를 입력하여 “확인” 버튼을 터치하여 연결하면 마지막 접속 시 위치의 환경정보가 표시된다.



[그림 2] 서버 연결 설정 화면

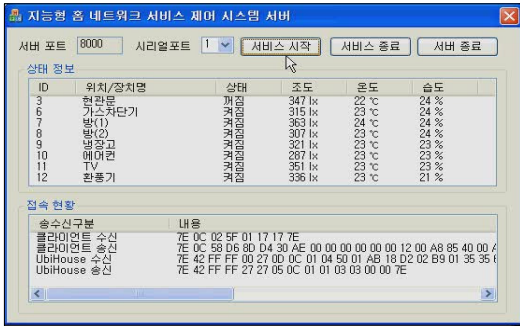
화면 하단의 “설정” 창의 각 버튼을 터치하여 상태확인 및 켜고 끄는 동작을 수행하게 된다. 버튼을 터치함에 따라 “상태정보 확인” -> “켜기” -> “끄기” 형태로 명령상태가 전환되며 명령을 전송하게 된다.



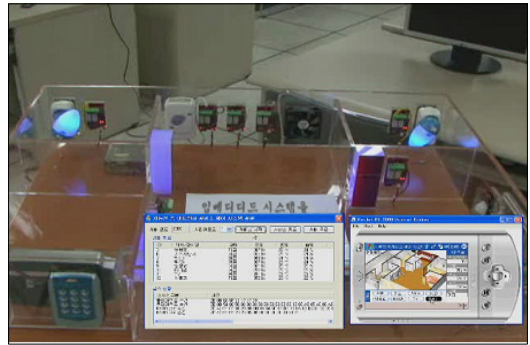
[그림 3] 상태정보 화면

4.2.2 서버 구현 화면

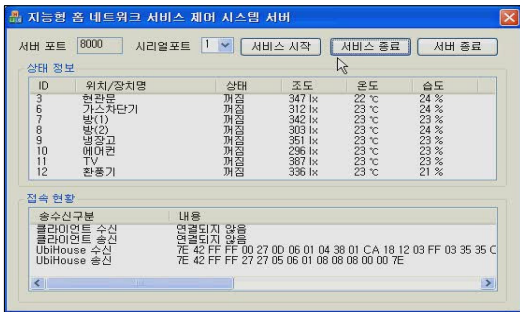
홈 네트워크 제어 시스템에서 서버는 전체 시스템의 중심적인 역할을 한다. 먼저 서버는 클라이언트 측에서 전송된 데이터를 분석하여 ZigBee 컨트롤러로 전송을 해 주고, ZigBee 컨트롤러에서 수신한 데이터를 저장하는 데이터베이스의 역할을 한다. 또한 클라이언트가 데이터의 동기화를 위하여 UbiHouse 상의 가전 기기들이 상태 데이터를 요청할 경우 데이터를 전송해주는 역할도 하게 된다.



[그림 4] 모든 제어기기의 켜기 상태 정보와 수신 현황



[그림 7] 모든 제어기기 작동



[그림 5] 모든 제어기기의 끄기 상태 정보와 서비스 종료

5. 연구결과와 비교 분석

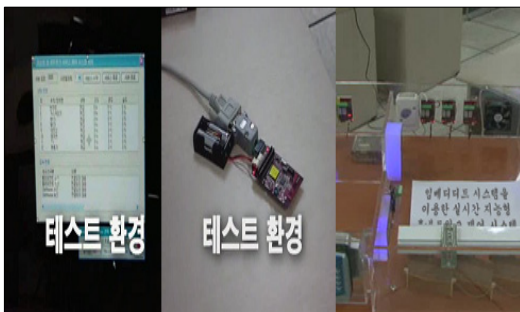
본 논문에서 제안한 실시간 지능형 홈 네트워크 제어 시스템을 표 1에서 항목으로 비교 분석하였다. 먼저 처리 속도 면에서 비교한 결과 하나의 화면으로 구성된 사용자 인터페이스를 이용한 본 논문의 시스템이 비교적 높은 우수성을 보였다. 이는 계층형과 같이 기능 수행을 위해 여러 화면으로 전환되는 단점을 해결 했을 뿐만 아니라 전송 및 분석에 소요되는 시간 및 자원을 최소화 하였고, 최소 메모리 요구와 최소 트래픽 역시 송신 및 수신, 분석에 소요되는 메모리 비중을 적게 하여 높은 성능을 나타낼 수 있었다.

한편 웹기반 제어 시스템의 경우 송수신 자료의 구성, 규칙이 매우 자유로운 반면 자료의 크기는 무한정 늘어나게 된다. 이로 인해 송수신에 필요한 많은 메모리를 소모하게 되고, 데이터를 분석하기 위해 별도의 파서가 필요하게 되며, 처리 속도 등 성능을 떨어뜨리는 요인으로 작용한다. 반면 웹기반 XML 데이터로 송수신하는 경우 스카마 및 DTD 등이 표준화되면 호환성 면에서는 본 논문에서 제안한 제어 시스템에 비해 뛰어난 것으로 분석되었다. 또한 편리성 면에서 보면 전용 프로그램을 사용하지 않고도 웹 탐색기 등을 이용하여 모바일 단말기뿐만 아니라 데스크톱 등 웹 탐색기가 설치되어 있는 유사한 장비라도 가능하다.

본 논문에서 구현한 제어 시스템의 경우 비록 전용 프로그램을 이용하지만 하나의 화면에서 모든 제어가 이루어지므로 웹 탐색기의 편리성과는 다른 편리함을 제공한다. 또한 구성의 용이성 면을 비교해 보면 웹기반에 비해 중계 서버의 구성이 매우 용이하다. 그 이유는 웹기반의 경우 웹 서비스 프로토콜을 기본적으로 지원해야 하며 분석에 필요한 별도의 파서도 구현해야하기 때문에 메모리 및 프로세서의 성능이 높아야 한다. 그러나 본 논문에서

4.2.3 지능형 홈 네트워크 제어 시스템 구현 화면

본 논문에서 구현한 제어 프로그램을 테스트하기 위해 그림 6과 같이 모바일 프로그램을 PC에서 Microsoft Pocket PC 2003 에뮬레이터를 통해 구동했다. 한편 서버는 표준 윈도우 응용 프로그램으로 구현하여 PC에서 구동시켰다. 그리고 모바일 응용 프로그램과 서버 응용 프로그램 간 인터페이스는 TCP/IP 기반 소켓을 통해 연결하고 서버와 UbiHouse와는 RF 리더를 통해 연결하였다. 그림 6은 시스템 테스트 환경 구현 화면을 보여 주고 있다. 그림 7은 방 및 환풍기, 에어컨, 냉장고 등을 USN을 통해 제어하는 화면이다.



[그림 6] 제어 시스템 테스트 환경

서 제한한 제어시스템 및 계층형 전용 프로그램의 경우 TCP/IP 소켓 프로그램과 시리얼 통신이 가능한 테스트 보드 수준으로도 구성이 가능하다.

[표 1] 기존 시스템과 제안 시스템의 항목별 비교

성능 구분	웹 (XML)	전용 (계층형)	제한한 전용 (집약형)
처리속도	하	중	상
최소 메모리 요구	하	상	상
최소 트래픽	하	중	상
파서 필요성	상	하	하
호환성	상	하	하
안정성	중	상	상
편리성	상	하	상
구성 용이성	하	상	상

6. 결론

본 논문에서는 USN 기반에 의한 무선 홈 네트워크 기술 중 ZigBee를 사용하여, 앞으로 보급이 확대 될 스마트폰과 연계하여, 통신이 가능한 곳이면 언제 어디서든지 지능형 홈 네트워크를 제어하기 위하여, 다음과 같이 인터페이스를 설계 및 구현하였다. 첫째, ZigBee 네트워크를 통해 신호를 분석하고 제어신호를 전송하기 위한 명령어 집합을 설정하는 한편, 모바일 기기에 탑재되는 클라이언트 모듈과 서버의 제어신호 및 상태정보를 송수신하기 위한 명령어 및 상태정보 포맷을 결정하여 이를 처리하고, ZigBee 네트워크를 통해 각종 USN 센서를 제어하는 서버 모듈을 구현하였다. 둘째, 모바일 기기에 탑재되어 사용자에게 의해 구동되는 클라이언트 모듈을 구현하였다. 본 논문에서는 Windows CE환경의 Pocket PC 2003 모바일 운영체제에서 실행 가능하며, 서버와 제어 신호 및 상태정보를 송수신하여 GUI 환경에 맞게 출력 및 제어가 가능하도록 하였다.

본 논문에서는 홈 네트워크 시스템을 제어하는데 사용자의 편의를 위해 GUI 환경으로 구성했다. 또한 스마트폰을 이용하여 홈 네트워크 시스템을 제어 및 모니터링을 했다. 그리고 모바일 기기에서 홈 네트워크 시스템을 제어하는 스마트폰의 특징에 맞는 홈 네트워크 시스템 제어 인터페이스를 설계 및 구현하였다. 아울러 플랫폼과 홈 네트워크 시스템 사이에 제어 메시지를 송수신하여 제어 및 모니터링 한다. 이를 위해 플랫폼에서 소켓 통신을 이용하여 모바일과 홈 네트워크 시스템을 연결하였다.

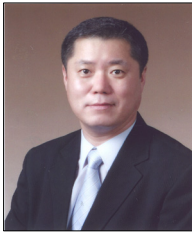
또한 스마트폰과 같은 모바일 기기로 홈 네트워크 시스템을 제어하는 기술은 향후 유비쿼터스 컴퓨팅 환경과 산학기술 활용에 크게 기여할 것으로 생각된다. 한편 본 논문에서 구현한 시스템은 다음과 같은 문제점을 안고 있다. 첫째, 모바일의 작은 화면에 모든 정보를 표시하다 보니 그 내용이 너무 제한적이다. 특히 제어 요소가 늘어났을 경우 시스템 구현에서 보여준 경우와 같이 한 화면에 다 표시할 수 없는 어려움이 있다. 그러므로 별도의 리스트 박스 형태의 화면 제어부분이 필요하다. 둘째, 무선 인터넷 사용의 공간 제약으로 국내에서는 적용의 어려움 등이 존재할 수 있다. 원만한 해결을 위해서는 통신사와의 연계 필요성과 무선 인터넷이 되지 않는 곳은 휴대폰 자체에서 제공하는 Wibro 등을 이용하여 추가요금 등의 비용을 지불하고 무선 인터넷을 이용해야 한다.

향후 연구 방향으로는 더욱 다양한 모바일 용 홈 네트워크 시스템 개발과 콘텐츠 개발이 요구되며, 본 논문에서 구현한 제어 시스템은 모바일 기기의 작은 화면에 모든 정보를 표시하다보니 그 내용이 너무 제한적이다. 특히 제어 요소가 늘어났을 경우 시스템 구현에서 보여준 경우와 같이 한 화면에 다 표시할 수 없다. 결국 별도의 리스트 박스 형태의 화면 제어부분의 추가적인 설계가 필요하다.

참고문헌

- [1] 정정모, “u-서비스 모델을 이용한 u-City의 효과적 추진방향”, 단국대학교 정보통신대학원, 2008.
- [2] 최성, 김승찬, 선진국, 조상일, 차성훈, 김훈, “10대 성장동력 산업인 홈네트워크 산업 핵심 기술분류 연구”, 한국산학기술학회 춘계 학술발표논문집, 2005.
- [3] Rajesh K. Gupta, "Introduction to Embedded System", 2003.
- [4] 양원석, 이유상, 전재욱, 문일현, 최관순, 전창완, 안달, 임중식, “WINDOWS CE .NET 기반의 PDA를 이용한 원격제어시스템 개발”, 한국산학기술학회논문지, 2007.
- [5] 김동성, "u-센서 네트워크 구축을 위한 정책 추진 방향", 전파 제116호, 2004.
- [6] 정병호, 강유성, 김신효, 정교일, 양대현, “RFID/USN 환경에서의 정보보호 소고”, 한국전자통신연구원, 2003.
- [7] 최우혁, “홈 네트워크 시범사업 추진성과 향후 계획”, 정보통신부, 2004. 8.
- [8] Zigbee Alliance, <http://www.zigbee.org>
- [9] 심재창, 김익동, “지그비”, 안동대학교, 2006. 9.

- [10] 전호인, “IEEE 802.15.4 WPAN 기술”, 전자공학회지, 2005.
- [11] 윤성일, 성국경, “Mobile기반의 XML문서 전송시스템 설계 및 구현”, 공주영상정보대학, 2002.
- [12] 오용선, 신경철, “USN환경을 도입한 국내 35평 아파트의 유비쿼터스 홈오트메이션 시스템의 설계”, 게임&엔터테인먼트논문지, 2006.
- [13] 정보통신부, IT 정보화 통계, <http://www.mic.go.kr>
- [14] 한국무선네트워크, <http://www.korwin.co.kr>
- [15] “홈네트워크 무선 통신 기술분석”, 전파방송정책국, 주파수정책과, 2006. 4.
- [16] “홈네트워크 주파수 이용방안 연구”, 한국전파진흥협회, 2004. 12. 31.
- [17] 전력선 통신 연구 개발 센터, <http://plc.keri.re.kr>

김 용 수(Yong-Soo Kim)**[정회원]**

- 1993년 2월 : 한국방송통신대학교 전자계산학과 (이학사)
- 1995년 8월 : 경남대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2009년 8월 : 경남대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1997년 3월 ~ 현재 : 경남도립거창대학교 컴퓨터정보시스템과 교수

<관심분야>

소프트웨어공학, 데이터베이스, 임베디드 시스템

정 희(Hee Jung)**[정회원]**

- 1996년 2월 : 진주산업대학교 산업경제학과(경제학사)
- 2008년 2월 : 진주산업대학교 창업대학원 창업학과(창업학석사)
- 2000년 2월 : 창원대학교 대학원 전자계산학과(이학석사)
- 2009년 8월 : 경상대학교 대학원 컴퓨터학과(공학박사)
- 2003년 4월 ~ 현재 : 진주산업대학교 경제경영지원센터 연구원

<관심분야>

인공지능, 퍼지시스템, 충돌회피시스템, 임베디드시스템, 창업교육