

PLC 기반의 Home Network를 기존환경에 바로 도입 가능한 Home Automation System 연구

A Construction of HA System that introduce Home Network of PLC base in existing environment

신경철, 오용선
목원대학교

Shin Kyung-Chul, Oh Young-Sun
Mokwon Univ.

요약

디지털 시대가 본격화 되면서 가정의 정보가전 기기들이 디지털 가전기기로 바뀌고 이를 하나의 네트워크로 구성하고자 하는 노력들이 홈네트워크(Home Network)와 가정자동화(Home Automation)를 구축하려는 바람으로 일고 있다. 하지만 이 새로운 시스템은 현재의 가정에 도입하기에 엄청난 초기비용과 전문기기의 필요성, 그리고 설치를 위한 까다로운 문제 등 제약사항이 너무나 많다. 또한 가정자동화의 기본 바탕인 자동화 설비기기의 중요성은 부각되지 않은 채 주요 가전기기의 자동화 기술만 홍보하고 있어 기 건축된 아파트나 가정에서의 가정자동화 시스템의 도입은 다른 세상 이야기와 같다. 본 논문에서는 전문적인 가정자동화기가 아직 갖추어져 있지 않은 범용적인 일반가정에서 PLC 기반의 통신기술을 사용하여 새로운 배선 공사 필요 없이 모듈화된 설비기기로의 교체와, 또한 기존의 가전기기를 최대한 활용하여 전용기기 못지않은 가정자동화 시스템을 구축할 수 있는 방향과 방법을 제시하고자 한다. 이로 인해 전체적인 시스템 초기 구축비용 면에서도 저렴해 지고, 쉬운 설치와 사용방법으로 인해 가정자동화 시스템의 보급에 큰 기여를 할 것이다.

Abstract

Government is supporting development of home networking. But, this new system is much expensive to introduce in the home. And limit for establishment is so many in the home. Therefore, in this paper, Present direction of home automation system that can have high efficiency into low expense, induction of automation system is eased in the home. Also, install can be easy and do remote control in PC, HP, PDA because use PLC or HN RF, DB.

I. 서론

컴퓨터기술과 정보통신기술이 홈네트워킹 분야로

그 초점을 옮겨가고 있다. 우리나라 정부에서는 "홈네트워킹"을 차세대 10대 성장동력의 하나로 설정하

고 이 분야의 연구 개발에 박차를 가하고 있다. 미국, 일본 등 IT기술 선진국에서도 가정자동화(Home Automation) 분야를 차세대 정보화의 핵심과제로 기술력을 집중하고 있는 상황이다. 하지만 이 새로운 시스템은 현재의 가정에 도입하기에 엄청난 초기비용과 전문가의 필요성, 그리고 설치를 위한 까다로운 문제 등 제약사항이 너무나 많다. 또한 가정자동화의 기본바탕인 자동화 설비기기의 중요성은 부각되지 않은 채 주요 가전기기의 자동화 기술만 홍보하고 있어 기 건축된 아파트나 가정에서의 가정자동화 시스템의 도입은 다른 세상 이야기와 같다.

본 논문에서는 전문적인 가정자동화기가 아직 갖추어져 있지 않은 기 건축된 아파트나 일반가정에서 PLC 기반의 통신기술을 사용하여 새로운 배선공사 필요 없이 모듈화된 설비기기로의 교체 와, 기존의 가전기기를 최대한 활용하여 전용기기 못지않은 가정자동화 시스템을 구축할 수 있는 방향과 방법을 제시하고자 한다.

1. 선행 시스템 도입 시 문제점

첫 번째 문제로, 자동화 시스템 도입시 들어가는 재정적 부담이다. 현재 출시되고 있는 가정자동화시스템을 도입한다면 지금까지 가정에서 사용하고 있던 거의 모든 가전기기들은 무용지물이 되어 버린다. 대부분의 가정자동화 기기들을 그 시스템에 적절한 사양과 기능을 갖는 기기들로 바뀌어야 하기 때문이다. 이미 대부분의 가정에 무수하게 구비되어 있는 기기들을 모두 교체해야 한다면, 일반가정의 재정적 부담은 매우 클 것으로 판단된다. 이로 인해 결국, 기존의 가정으로 하여금 상상하기조차 힘든 것으로 만들어 버린다. 신축아파트나 신혼부부 정도 들이나 생각할 수 있고, 그 비율은 우리나라 가구 수에 비하여 매우 미미한 것에 지나지 아니할 것이다.

위에 지적한 문제점에도 불구하고 가정자동화시스템의 도입을 결심하더라도 아직 표준화되지 않은 규

정이나 사양 때문에 가전기기 상호간의 호환성을 장담할 수는 없다. 이러한 현상이 지속된다면 가정자동화를 위한 장치나 운영을 위하여 생산자별로 정형화되어있는 패키지나 세트를 구입해야 하는 경우가 발생할 수도 있는 것이다.

또한 설비기기를 매설하기 위한 초기 시공사와 공사기간이 소비하게 된다. 기존의 가정자동화 기기는 대부분 유선망이나 LAN 프로토콜을 사용하기 때문에, 이들을 설치하여 운영하기 위해서는 가정의 기초 부분들을 뜯어야 하는 초기 시공이 필요하다. 또한 공사를 마쳤다고 하더라도 자동화기기의 이동은 유선의 제약에 의해 자유롭지 못하다. 최근, 이런 점을 탈피하기 위하여 일부기기에 Bluetooth나 무선랜 등을 적용한 제어장치도 개발된 바 있으나, 현재 가정마다 구비되어 있는 전자레인지 동작 시 누설되는 2Ghz 대역의 주파수간섭으로 그 동작이 방해를 받아 오동작의 우려가 있다.[1] 따라서 이러한 무선제어장치도 가정자동화를 위한 자유로운 해결책은 되지 못하고 있는 것이다.

기존의 가정자동화시스템은 외부접속의 지원과 내부제어를 위하여 홈서버(home server)를 설치하기 마련이다. 이는 일반 PC에 비하여 까다로운 관리와 유지보수를 요구하고 있으며, 그 사양도 매우 높아 상당한 비용을 지불해야 하는 실정이다. 또한 서버의 무정전을 위한 UPS 구비와 차후 보안허점을 보완하기 위하여 수시로 업데이트해야 하는 것도 사용자 몫으로 남아있다. 이러한 기본적 임무는 사용자에게 매우 큰 부담으로 작용할 뿐 아니라, 이를 소홀히 하여 해킹 등이 이루어진다면 사생활 침해 등 큰 부작용을 낳게 될 우려도 있는 것이다. 더욱이 가정마다 이런 홈서버를 구축하여 관리한다는 것은 비용적 측면으로도 매우 큰 부담으로 작용할 것이다.

2. 연구의 중요성

상기 선행연구의 문제점을 해결하고 기 건설된 아

파트나 일반가정에도 특별한 시공 없이 용이하게 설치할 수 있는 가정자동화시스템을 개발하고자 하는 본 연구는 가정자동화 혹은 홈네트워킹 체계를 조기에 정착시키고 기존의 가전기기를 교체하지 않고 그대로 설치할 수 있도록 개발함으로써 현실성과 경제성 측면에서 기존의 개발방향과 차별화된다. 또한, 향후 개발되는 가정자동화시스템과도 유연한 호환성을 갖도록 개발함으로써 새로운 시스템의 도입에 있어서도 그 활용성이 그대로 유지되도록 개발하는 것이다.

II. 가정자동화 시스템의 개선방향

1. 비용부담 감소(경제성, 현실성) 방향

현재 tv나 지면상으로 PR 되고 있는 '가정자동화'는 일부 가전기기만을 부각한 편중보도의 오류를 범하고 있다. 가정자동화 시스템은 tv 나 냉장고, 보일러가 이루어 주는 것이 아닌 제반적인 설비기기가 갖추어져 있을 때만이 가능한 것이다. 일반 가정에서 그 제반공사를 위한 구축비용은 TV 한대를 자동화에 편입시키기 위한 비용에 비해 엄청난 초과비용과 작업시간을 요구한다. 가족끼리 저녁테이블에 앉아 "아버님 댁에 인터넷 보일러 놔드려야겠어요" 한마디로 아버님 댁에 자동화 시스템이 구축되는 것이 아닌 것이다.

본 연구에서는 기 건축된 아파트나 가정에서 사용하고 있는 가전기기들을 그대로 사용하면서 가정자동화를 이룰 수 있도록 하는 개발방향을 유지할 것이다. 따라서 기존의 가전기기를 새로 구입해야 하는 단점을 보완시키고, 엄청난 초기비용과 시간을 요구하는 설비기기를 교체형 모듈로 제공하여 몇몇 기기변환 만으로도 자동화시스템을 구현하여 전체적인 비용 측면에서 경제성과 현실성을 유지하게 된다.

경제적 부담은 사용자의 의사결정에 가장 민감하게 작용하는 사안이므로 이와 같은 경제성에 의하여 가

정자동화 혹은 홈네트워킹의 시대를 조기에 정착시키는 데 큰 기여를 할 수 있을 것이다.

2. 호환성의 개선 방향

시중에 판매중인 제품 중 TV만을 보더라도, LG사와 삼성사는 전혀 호환이 되지 않는 것이 현실이다. 본 연구에서는 가전기기 마다 혹은 제어장치들의 공통적인 제어방식을 사용하는 방법으로 모든 가정용 기기의 기본적인 제어가 가능하다. 가장 기본적인 동작으로 전원(AC 220v) 스위치의 ON/OFF 제어로부터 전등, 플러그 등 스위치 제어, 도어락, 커튼 등 모터제어까지 공통 제어장치로 통합하여 운용할 수 있으며, 특히 리모컨을 사용하는 가전제품들에 대해서는 그 적외선 신호들을 컴퓨터로 인식하여 데이터베이스화하고, 이를 재전송시키는 방법을 사용하여 모든 리모컨을 통합하여 운영하는 것이다. 이러한 체계를 구성하면 대부분의 기존 가전기기를 공통으로 제어할 수 있으며, 냉장고나 보일러 같은 특정 기기들은 그것에 해당하는 전용 제어장치로 교체하여 사용할 수 있을 것이다. 본 연구에서 추구하는 바는 기존의 가전기기들을 최대한 그대로 활용한다는 측면을 강조하고 있다. 따라서 기존의 어떠한 기기도 최대한 제어할 수 있는 형태로 조작하여 공통제어에 삽입하고자 하는 것이다. 그러나 일부 장치들은 이러한 공통의 제어장치 속에 들어올 수 없는 경우도 발생할 수 있다. 그러나 전체적으로 대부분의 가전기기에 대한 제어를 하나의 공통 제어기의 틀에 의하여 통합함으로써 가정자동화 기기들의 호환성을 획기적으로 개선할 수 있을 것이다.

3. 편리한 설치와 용이한 철거

기존의 가정자동화 시스템은 대부분 Bilt-in HomeNet 생활가전을 사용하고 있다. 정해진 장비 및 정해진 위치 등으로 처음부터 제공하는 대로만 사용해야만 하지만, 본 연구가 지향하는 바는 쉽고 편

리한 설치와 이동이다. 이를 위한 통신방법은 여러 가지 있다.

본문에서 장치간 통신을 위한 매체로 PLC(Power Line Communication)을 선택하였다. 홈RF와 같은 무선 체계는 가정의 전차레인지와의 전파간섭(1) 때문에 기피하게 되었고, LAN 방식은 초기공사 필요, 무선랜은 높은 비용 때문에 배재하게 되었다. PLC의 최대장점은 추가 배선공사의 불필요 점이다. 이러한 PLC의 장점은 바로 집안 어디든 전원플러그가 있는 점에서 더욱더 부각된다. 전원선을 이용한 통신이기에 어디든 꼽으면 통신이 가능하고, 어디든 전기가 통하는 곳이면 가능해진다. 그렇기에 위치가 바뀔다 하여도 상관없고 철거한다 해도 플러그를 뽑으면 그만이다. 또한 모든 제어기를 모듈형으로 기존의 매립식 플러그나 스위치를 교체하면 되기에 장착 또한 쉬워진다.

이와 같은 개발방침에 의하면 초기 공사가 거의 필요 없는 경제적인 설치가 가능해지며, 그 이동 및 철거 또한 매우 용이할 것이다.

4. 관리와 유지보수의 용이성

기존의 가정자동화시스템에 있어서 제어의 중추가 되는 홈서버는 기본사항이다. 이 기존의 홈서버는 다양하고 강력한 기능의 구현을 위한 각종 고급 인터페이스 및 웹서버 기능이나 개인용 컴퓨터의 기능을 넣는다. 그것은 결국 전체적인 비용 상승과 직결되는 것이다. 또한 웹서버의 관리상 보안관리는 주기적으로 수행해야 하는 사안이며, 주된 사용자인 가정주부가 관리상 문제로 부각될 수 있는 것이다.

본 연구에서는 웹서버 기능을 공동주택지의 공용공간이나 웹호스팅에 설치하여 마스터로 하여금 관리하게 하고, 단순 홈서버 제어기만 인터넷 접속이 가능한 임베디드 시스템(embedded system)으로 구축하고자 한다. 또한, 인터넷 클라이언트 간의 명령 전달경로는 SQL을 이용함으로써 다중접속과 다양한

플랫폼이 보장될 수 있도록 구축할 것이다. 이러한 방침에 따르면, 가정에서는 단지 인터넷에 연결되는 홈서버 임베디드 시스템만 관리하면 되고, PDA나 태블릿PC 등을 통한 제어 등 용이한 제어체계를 구축하는 것이다. 또한, 그 유지보수도 저렴한 모듈의 교체 등으로 용이하게 이루어짐으로 편리할 것이다.

5. 홈 시큐리티로서의 활용

본 연구를 통하여 개발되는 가정자동화시스템은 보안감시용 홈 시큐리티로 활용될 수 있다. 현재, 시중에 출시되고 있는 디지털 도어락(door lock) 제품들은 기존의 홈오토와 별개로 동작하고 있다. 이는 디지털 도어락이 독자적인 키 체계나 암호를 사용하고 있기 때문이지만, 이에 대한 분석을 통하여 휴대전화와 연동함으로써 홈오토의 일환으로 수용할 수 있는 것이다. 이러한 연동체계를 구축하면 일반적인 도어는 물론 차고나 대문 등에 응용하여 자동차 안에서 휴대전화를 이용하여 개폐할 수 있는 편리성을 얻을 수 있을 것이다. 이 때, 휴대전화의 고유번호와 인증키 등을 사용함으로써 도어락의 키나 암호를 별도로 암기할 필요가 없으며 보안적 문제도 저절로 해결된다는 이점이 있다. 또한, 보안용 캠코더를 설치한다면, 본 연구의 가정자동화시스템에 방범용 시큐리티 기능을 추가할 수 있어 휴대전화를 이용한 홈 시큐리티로 훌륭한 기능을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

6. 다양한 제어환경 확보

본 연구를 통하여 개발하고자 하는 가정자동화시스템은 웹서버를 가정 외부에 두고 명령어 전달경로로 SQL을 채택하고 있다. 따라서 집안에서는 대부분 임베디드 제어장치나 통합리모콘을 이용하여 모든 기기의 제어가 가능하지만, 외부에서는 반드시 인터넷을 통하여야만 접근할 수 있다. 그 접근 방법중 My-SQL을 사용시 무료이고 이용 가능한 플랫폼이 매우 다양해진다는 장점이 있다. 인터넷 홈페이지는

물론이고, PDA 운영체제, 태블릿 PC, 모바일 WAP 페이지 등 다양한 제어환경을 구축할 수 있는 것이다. 인터넷이 연결된 어떤 장소에서 인터넷에 연결할 수 있는 어떠한 장치로도 접근이 가능하며, 무선랜 AP가 설치된 어떠한 공간에서도 본 연구의 가정자동화 시스템에 접근하여 제어할 수 있게 된다.

III. 공통 제어장치

(Public Control Device)

1. 공통 제어기(PCD) 분류

기존 가정에 사용 중인 가전기기를 바꾸지 않고도 제어하기 위해서는 공통제어요소가 필요하다. 하지만 모든 가전기기는 제 고유의 제어방법을 갖고 있기 때문에 100% 활용할 수 없겠지만, 다행히도 몇 가지로 축약할 수 있고, 이를 이용해 최소한 기본적인 동작 제어부터 대부분의 기능까지도 제어가 가능하다.

1) 인터넷/PC 제어

원가절감을 위한 축약된 기능의 임베디드 홈서버를 기준으로 구성하였지만 이 시스템에서의 고유의 통신방식(rs232c)의 의해 홈서버의 종류를 가리지 않는다. 즉 더욱더 원가절감을 위해선 가정에 보유중인 PC도 soft 설치만으로 홈서버의 역할이 가능하고, 노트북이나 PDA도 홈서버로서의 동작이 가능한 멀티플랫폼을 지원한다. 또한 홈서버에 맞게 제작된 터치스크린 LCD는 거실이나 가까운 행동범위 안에 설치하여 간편한 작동이 되도록 배치도 가능하다.

2) 가전기기 제어

일부 구형 가전기기는 물리적인 전원 S/W로만 동작하는 것이 있다. 이런 구형 전원 버튼식인 경우 220v 전원 플러그 자체를 제어함으로써 타것을 동작 또는 정지가 가능하다. 대표적인 예로 구형 선풍기,

토스터기, 커피포트, 라디오나 조명스탠드 등이 있다.

이 전원제어용 모듈은 벽속 220v 전원소켓에 내장되거나 멀티탭 등에 내장되고, 배선은 모두 전원 선은 PLC에서 신호를 검출하기 때문에 어디든 원하는 곳에 배치가 가능하다. 또한 대형TV 나 컴퓨터 등에 사용하면 대기전원을 차단시켜 전력감소에도 많은 도움이 될 것이다.

3) 조명기기 제어

대부분의 일반가정의 전등, 조명은 벽에 있어 버튼을 누르는 Toggle S/W에 의존하고 있다. 그것역시 사용자가 직접 조작해야하는 번거로움이 있지만 제어모듈로 교체하여 내장함으로써 원격이나 리모콘 등으로 쉽게 제어할 수 있게 하는 것이다.

그 형태는 기존의 벽 스위치만 신형으로 교체만 하면 되는 형태고 배선은 모두 PLC 통신으로 이루어지기 때문에 배선 및 위치선정에 고심할 필요도 없다.

4) 가스밸브, 도어록 제어

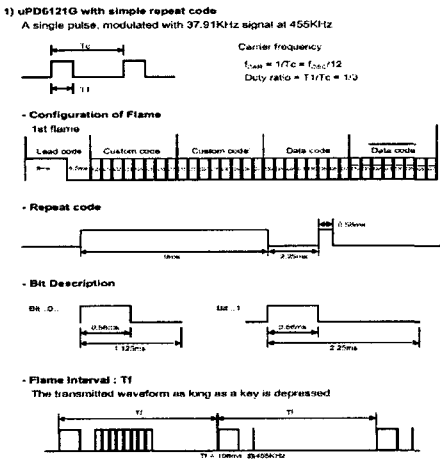
가스밸브, 커튼, 블라인더, 도어록 그리고, 도어 개폐 등 물리적인 힘이 필요한 부분에는 이 모터제어 모듈이 삽입된다. 도어록 부분은 토크가 강한 서보모터로 제어되고, 커튼이나 도어 등은 DC 모터를 사용한다. 이들의 제어는 내장된 AVR 마이크로프로세서가 센서의 값을 읽고 모터 제어를 하며, PLC 통신하기 위한 패킷생성 및 신호 교환을 담당하고 있다.

5) 통합 리모콘(IR) 제어

우리나라 대표 브랜드 삼성, LG, 대우 등 그리고, 해외 SONY, HP 제품들의 모든 리모콘은 고유의 주파수와 포맷[표1]을 갖고 있다. 이 리모콘의 IR(적외선) 신호 패턴을 공통제어기 모듈에 학습 시킨 후 그것을 재사용한다면 결론적으로 리모콘을 사용하는 모든 기기를 제어할 수 있게 된다.

[표 1] IR 주파수 포맷 형태

Brand	Length	HeadP	HeadS	IPulse	ISpace	OPulse	OSpace
Akai	32	8800	2200	550	1650	550	550
Akai stop	0	8800	4400	550			
Canon	32	8800	4400	550	1650	550	550
Denon	15	0	0	275	1900	275	775
Finlux pre	10/16	500	5200	500	530	500	530
Finlux post	10/16	500	5200	500	530	500	530
Funai	24	3200	3200	800	2400	800	800
Goldstar	32	8800	2200	550	1650	550	550
Gs stop	0	8800	4400	550			
Grun -pre	10	500	2600	500	550	500	550
Hitachi	32	8800	2200	550	1650	550	550
Hitachi stop	0	8800	4400	550			
JVC	16	2080	4160	520	1560	520	520
Kenwood	32	8800	2200	550	1650	550	550
Ken-stop	0	8800	4400	550			
Mark sample	17	8400	4400	500	1500	500	500
Mark part 1	8	8400	4400	500	1500	500	500
Mitsubishi	16			300	1950	300	880
NEC	32	8800	2200	550	1650	550	550
NEC stop	0	8800	4400	550			
Onkyo	32	8800	2200	550	1650	550	550
Onkyo stop	0	8800	4400	550			



▶▶ 그림 1. IR 주파수 포맷 형태

공통제어 모듈 안에는 AVR 마이크로프로세서를 장착하여 IR 패턴을 학습시켜 인식, 홈서버로 전송을 해 준다, 홈서버는 SQL 서버로 전송하여 이를 DB화 한 후 외부 및 내부 제어명령 도착시 그 신호패턴

을 타깃 공통제어모듈로 전송하여 패턴을 생성하고 전송함으로써 리모콘을 사용하는 TV, 에어컨, AV오디오 등 대부분의 가전기기를 제어할 수 있게 되는 것이다.

6) 원격검침 제어

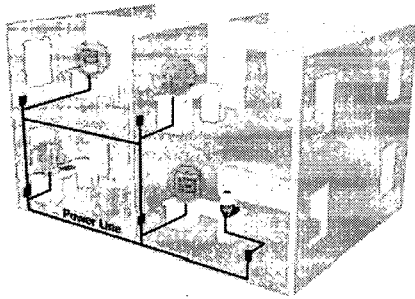
전기 계량기 및 가스 검침기 등에 PLC 모듈을 삽입하여 이를 집 외부에서 모니터링도 가능하고, 월별 통계 및 예상 요금까지 산출 가능한 응용 app 의 연동이 가능하다, 또한, 집안의 온도 및 습도를 측정할 수 있는 센서를 내장한 모듈을 가정의 주요지점에 배치한 후, 그 값을 실시간으로 확인하여 거기에 맞는 행동을 취하여 가습기를 동작시키거나 선풍기, 에어컨의 동작이 가능하다.

7) 방법센서 제어

자동화의 장점은 바로 안심하고 집을 비울 수 있다는 것이다. 그를 위한 방법, 보안 및 외출/ 귀가 모드 기능은 필수이다. 움직임을 감지하는 방법센서 및 도어록과의 연동으로 '외출' 모드시에는 정해진 일련의 동작(전등 및 전기기기 off, 가스밸브 잠금 등) 후 방법센서의 동작하고, 귀가시 자동 방법기능 해지 및 커튼을 열고, 불을 켜주는 자동화된 서비스가 가능하다.

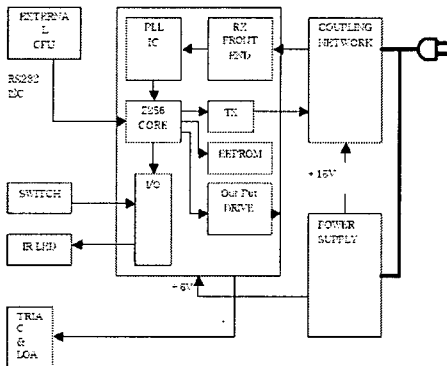
2. PLC(Power Line Communication) 통신

PLC 는 전력선 통신으로 이미 배선되어있는 가정의 전력선[그림 2]을 통하여 통신신호를 100khz~30Mhz 의 고주파 신호로 바꾸 실어 보내고 이를 필터를 통해 분리해 신호를 수신하는 방식을 말한다. 국내에서 사용되는 전력은 60hz 의 교류신호로서 가전제품은 이를 전력변환기를 통해 직류로 바꿔 사용하며, 전력선 통신에서의 고주파 신호는 저출력의 신호이므로 가전기기의 작동에 어떠한 영향을 미치지 않는다. 세대내의 신호가 세대 외로 흐르는 것을 막기 위해 계량기단자에 브로킹 필터를 달음으로서 보안문제는 해결할 수 있다.



▶▶ 그림 2. 전력선의 가정배치구조

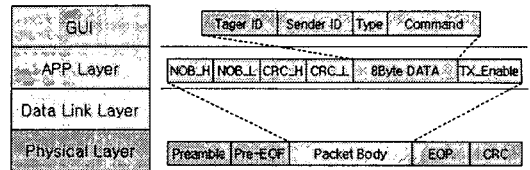
1) Master Controller



▶▶ 그림 3. PLC Master Controller 구조

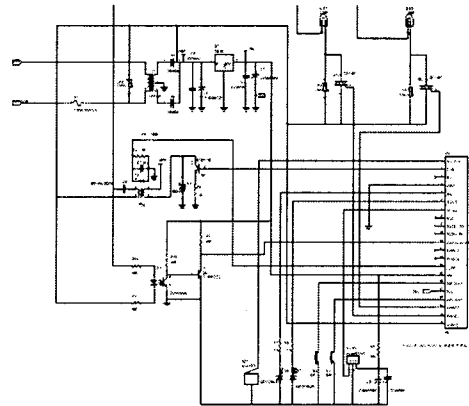
메인 컨트롤러[그림 3]은 임베디드 시스템의 rs232 포트를 사용하여 통신한다. 이는 pc 와 연결도 가능한 구조여서, 임베디드 시스템이 가격적 부담이 된다면 가정의 pc를 사용할 수도 있도록 하기 위함이다. 메인컨트롤러의 역할은 슬레이브 디바이스들의 관리 및 제어, 명령 전달 등의 중계 역할 및 IR 신호 인식 및 멀티디바이스지원을 위한 인터페이스 제공 등에 있다.

Carrier은 CENus 규정 Chirp를 사용한다. 프로토콜 구조는 [그림 4]와 같다.



▶▶ 그림 4. 프로토콜 구조

2) Slave Device



▶▶ 그림 5. PLC Slave Device 회로도

Slave Device [그림5]는 PLC 패킷을 수신하여 그에 맞는 동작을 하는 부분으로서 각각의 가전기기에 부착 및 추가되는 모듈이다. PLC 회로에서부터 받은 패킷은 곧바로 내장된 AVR 프로세서로 전달되어지고, 이곳에서 패킷의 내용을 분석하여 Target 이 자신인가를 확인한다. 만약 자신의 신호가 아니라면 수신된 데이터는 폐기하고 다시 원점으로 돌아가 수신대기상태로 바뀐다. 이 프로세서에는 그 용도에 맞는 공통제어 모듈이 연결되어있다.

가장 기본적인 기능으로 초기기동(booting) 시 PLC 네트워크를 통하여 자신의 정보를 전송하는 PNP 기능이 동작하고, EPROM 으로부터 이전에 동작상태를 읽어와 초기화를 실행한다. 그리고, 무한정 수신대기로 들어가지만, 일정 시간마다 자신의 존재를 알리는 인터벌타입도 갖는다. PLC 네트워크를 통한 명령 수신시 동작하고, 곧 자신의 상태를 리턴하는 기능을 갖고 있어 오동작 및 실시간 확인이 가능

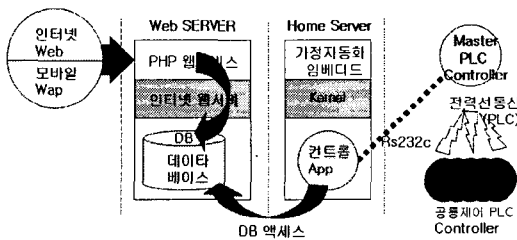
하고, 메인컨트롤러에서 상태요청비트에 의해서 스스로 자신을 체크해 볼 수도 있다.

3. 외부제어를 위한 UI

1) Web과 H/W(임베디드)간 연결방법

원격제어 홈페이지 구축시 웹프로그램 언어중 SQL을 사용가능한 언어면 어느 것이든 가능하다. 단지 웹은 공개된 공간이라는 특성 때문에 로그인 과정에 많은 보안적 안전장치를 두어야 한다.

인증을 거쳐 들어온 사용자의 명령을 임베디드 홈서버 H/W로 전달하기위한 경로로서 SQL을 사용한다. SQL은 다중접속에 관하여 안정된 기능을 갖고 있고, 보안성도 어느 정도 확보되어 있다. 또한 외부 웹호스팅을 사용할 수 있는 이점이 있어 복잡한 보안에 관한 사항은 전문적인 외주업체에게 위임할 수 있다. My-SQL 의 경우는 무료로 사용할 수도 있다. 또한 DB 구축시 매우 다양한 플랫폼을 제공한다. SQL을 사용할 수 있는 언어는 PC 용 프로그램부터 www의 php, asp, JAVA 모바일의 WAP도 사용 가능하다. 결국 SQL에 의하여 다양한 멀티플랫폼 제공이 가능해지는 것이다.



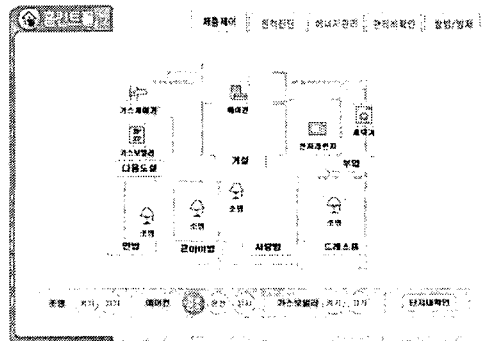
▶▶ 그림 6. Web와 임베디드간 인터페이스

2) GUI(Graphic User Interface)

유저 인터페이스는 직관적이면서도 비주얼하다. 기본적인 가전기기의 상태의 디스플레이는 기본이며, 언제 최신정보로 갱신되어야 하고, 사용자의 상태요청 요구에 응답도 하여야 한다. 또한 배치의 자유로이해 수시로 GUI 인터페이스 상의 장치 위치를 마우

스 드래그만으로도 바꿔줄 수도 있다. 그러나 전체적으로 원격에서 제어시 웹 특유의 속성상 약간의 시간차나 딜레이가 있을 수 있다.

이 경우를 대비한 프로그램은 항상 전 상태의 플래그와 최신 상태의 플래그를 상시 비교 하여 상태 변화에 따른 발 빠른 동작을 하고, 원격 홈서버에서도 SQL DB로 부터의 정보중 변화에 따른 동작과 요청 과정을 성실히 수행한다.



▶▶ 그림 7. Prototype 홈제어 GUI

GUI 의 구성은 기본적인 가정의 평면도에서부터 각각의 가전기기의 ON/OFF 제어, 도어록, 커튼, 장치 등을 쉽게 켜고 끌수 있으며, 매크로 기능을 지원함으로써 일련의 작업을 단축키 하나로 해결이 가능하다. 또한 외출시 '외출모드'와 '귀가모드'를 지원함으로써 환경설정에 의해 외출시 집안 점검 및 소화, 소등, 방범장치의 동작을 실시하고, 귀가시 커튼을 열고, 불을 키고, 커피포트를 끓이는 등 일련의 동작을 수행한다.

이러한 인터페이스는 부단 가정에서만 제어 가능한 것이 아닌 DB를 이용한 인터넷 기반의 환경이면 어디서든지 접근이 가능하다, 그로 인해 WAP을 사용한 핸드폰 인터넷 및 PDA 의 무선랜, 노트북의 유/무선 랜 모두 가능하고, 회사에서는 사내 PC를 사용하여 제어가능하다. 다만 외부 접속시 가정의 보안 문제상 까다로운 인증키 및 카드통과 절차를 거쳐야

만 접속이 허용된다.

IV. 결론

현재 시장에 수많은 홈오토 솔루션과 홈 시큐리티 제품 등이 나오고 있다. 그러나 대부분의 제품이 '범용' 보다는 '신제품' 쪽에 치중하고 있고, 패키지가 되어있다. 또한 홈오토 시스템을 구축하기 위한 제반 설비기기들의 중요성을 잊은 채 일부 기능만 강조한 CF 등으로 인해 잘못된 또는 허황된 꿈을 갖게 된 게 현실이다. 많은 가정에서 자동화 시스템에 관심을 갖고 있지만 선뜻 도입하지 않는 것은 이러한 이유 때문일 것이다. 게다가 어려운 경제 여건상 높은 가격과 사용상의 어려움이기 때문에 더욱더 그러할 것이다.

본 연구의 가장 큰 목적은 기 건설된 아파트나 일반 가정에도 쉽게 도입 가능하기 위함이고, 추가비용이 들지 않는 가장 현실적인 구축방향으로써 모듈화된 설계와 공통제어모듈(PCD)을 통한 범용기기 제어, 쉽게 기존의 스위치 및 플러그를 갈아 끼우고 몇몇 제품만 교체하여 홈오토 시스템 설비기기를 구축하는 방향을 제시해 보았다.

이는 멀게만 느껴졌던 가정자동화를 쉽게 접할 수 있는 기회가 될 것이고, 분명 가정자동화 보급에 선구적 역할을 할 것이며, 자동화 시스템의 발전에 큰 디딤돌이 될 것이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 정보통신부 「무선랜 이용 권고안」 www.mic.go.kr
- [2] 적외선 원격제어
myhome.hanafos.com/~tk1999/index.htm
- [3] 류덕열 "디지털홈 상호운용성 기술"
- [4] TTA저널 "디지털홈 구축을 위한 임베디드 리눅스 기술"
- [5] DreamLG Home > Living Network
- [6] Visilab "Home Networking Digital TV base on LnCP"
- [7] LG 박현상무 "Wireless Home Network"
- [8] KAIST CEO 강좌 2004 "Home Network"
- [9] ZCT-10 "C-Band Power Line Transceiver Module"
- [10] ZCT-2096 Technical Datasheet
- [11] PLC 통신기술 강좌
- [12] 전자부품연구원 박영충 "U-Home 시대를 향한 Digital Convergence 기반의 홈 스테이션 구조"
- [13] Sokwoo Rhee "i-Bean Network an ultra-low power"
- [14] 박봉혁 "무선 홈네트워크 기술"
- [15] SERI.org "
<http://www.seri.org/forum/homenetworking/>"