

## PLC기반 홈네트워크 구축에 관한 연구<sup>+</sup>

강영구\*, 김금옥\*, 양해술\*

\*호서대학교 벤처전문대학원

e-mail:[tyhjc@naver.com](mailto:tyhjc@naver.com), hsyang@office.hoseo.ac.kr

## A Study on Development of Home Network on PLC

Young-Goo, Kang\*, Jin-yu, Jin\*, Hae-Sool, Yang\*

\*Graduate School of Venture, Hoseo University

### 요약

전력선을 이용한 PLC기술은 경제성과 접근의 용이함으로 현재 많은 각광을 받고 있는 첨단기술이다. 최근 국내외 PLC 핵심기술을 활용한 부가서비스가 개발되고 시장규모가 커짐에 따라 PLC 네트워크 기술의 중요성이 커지고 있다. 본 연구에서는 PLC 핵심기술을 이용해 방범, 가스제어, 조명제어, 가전기기 제어, 도어락 제어, 영상감시, 휴대폰 영상통보 등 기능을 갖춘 PLC 기반 통합관리 네트워크를 제안하고자 한다.

### 1. 서론

우리나라는 강력한 IT 인프라를 기반으로 지난 10년간 IT강국이라는 신화를 창조해 냈다. 우리가 일궈 낸 신화의 밑바탕에는 국가 기간망인 네트워크 인프라 덕분이라는 것은 누구도 부인할 수 없는 사실이다. 내친김에 정부에서는 차세대 기간망으로 BcN(Broadband Convergence Network)을 구축하여 다가오는 유비쿼터스 사회에서 재도약의 발판을 마련하고자 하고 있다. 유비쿼터스 시대에서는 언제, 어디서나 어떠한 Device로도 누구나 이동중에도 접속이 가능한 인프라를 바탕으로 구현된다. 즉, 이동중에도 자유롭게 가정의 가전기기를 원격제어 할 수 있어야 하고 귀가 하여서는 다양한 홈 네트워크 서비스를 통해 삶의 질을 높일 수 있어야 한다. 이는 곧 다양한 네트워크 인프라를 필요로 하게 되며 그 한 축이 전력선을 이용한 통신방식인 PLC라고 할 수 있다. 본 연구에서는 PLC 핵심기술을 이용해 방범, 가스제어, 조명제어, 가전기기 제어, 도어락 제어, 영상감시, 휴대폰 영상통보 등 기능을 갖춘 PLC 기반 통합관리 네트워크를 제안하고자 한다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 PLC의 개념

전력선 통신(Power line Communication, PLC)은 전력을 공급하는 전력선을 매개체로 하여, AMR(원격 채집) 서비스와 전력 부하 제어 서비스 등의 전력회사를 위한 서비스뿐만 아니라 홈 네트워킹 서비스까지 가능하게 해주는 통신기술이다.

#### 2.2 PLC의 기반기술

PLC 모뎀: PLC 모뎀은 이더넷 인터페이스 장비와 전력선 간에 이더넷 신호와 PLC신호를 서로 변화하는 장치이다. PC 등의 기기와 PLC 모뎀을 LAN 케이블로 잇고 PLC 모뎀의 전원 케이블을 콘센트에 꽂아 사용한다. PLC 모뎀에서 PLC칩과 D/A(A/D)컨버터가 변조처리를 담당하고, 변조방식은 주로 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)과 스펙트럼 확산(Spread Spectrum:SS)의 두종류가 사용되고 있다. OFDM은 직교주파수분할중이라고도 하며, 고속화가 용이하다는 것이 가장 큰 장점이다. 속도가 빠르지만 스펙트럼 확산 방식은 확산이라고 하는 구조에 힘입어 노이즈의 영향을 줄일 수 있는 장점이 있다.

노이즈 제어기술: 홈 네트워크에서 영상이나 음악을 보내는 경우, 홈 네트워크용 PLC에서는 통신품질, 즉 QoS(Quality of Service)를 보장하루 수 있는 구조가 필요하게 된다. PLC모뎀 중에는 QoS 기능을 갖춘 것이 있으며, 보통 인텔리전트 TDMA(Time Division Multiple Access) 방식과 우선순위(Priority) CSMA/CA방식의 2 종류가 있다. 인텔리전트 TDMA방식은 1대의 모뎀이 컨트롤러(마스터)역할을 수행해 다른 모뎀의 통신을 제어함으로써 각 통신의 QoS를 관리하는 구조이다. 우선순위 CSMA/CA 방식은 각 모뎀이 송신하는 데이터의 종류에 따라 우선순위를 붙이는 방법으로 우선순위에 따라 송신 시간이나 대기 시간이 길어가 바꿔며 우선순위가 높은 데이터가 우선적으로 전송되는 구조이다.

#### 2.3 PLC 기반 네트워크와 기존 홈 네트워크의 비교

##### 2.3.1 기존 홈 네트워크

- 이기종간 프로토콜, 알고리즘의 표준화 선행요구

+ 본 연구는 지식경제부와 IITA의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITA-2008-(C1090-0801-0032)).

- 특정사의 홈 서버에 연계된 특정사의 케이트웨어만 호환 가능
- 아파트 등 다가구 주택 전체가 실시해야만 수익성 구조 성립
- 맥태 기기제어를 위한 유선, 무선용 디바이스 제어모듈 필요
- 배선 구조가 복잡하여 인테리어 등 미관상 미려한 마감이 어렵다.
- 영상압축 및 전송 등의 설계가 고려되지 않아 원격제어 후 불안감 미해소
- PLC기반의 병행설계가 이루어져도 원격지 제어는 SMS의존
- 단지 혹은 아파트의 동 전체가 하나의 네트워크 그룹으로 묶어야 하는 그룹 의존적 설계
- 단지 내의 Wap server와 홈 네트워크 서버를 통하여 맥내에 진입하므로 서버의 보안과 안정적 운영에 대한 부담감 가중

### 2.3.2 PLC기반 홈 네트워크

- PLC디바이스에 의해 콘트롤 방식으로 가전제품의 프로토콜과 무관
- 임베디드 OS탑태 형태의 케이트웨어의 개발로 별도의 단지나 동관할 서버가 불필요하며 독립세대 혹은 사무실, 상가지역도 손쉽게 구성 가능
- 영상과 PLC모듈의 각종 제어신호, 접점신호에 의해 동작되는 모든 기기를 수용하도록 영상과 신호가 동시 처리되는 SOC Chip형태의 별도 컴퓨팅 기술이 적용되어 영상이 없는 홈네트워크의 단점을 근본적으로 해결
- TCP/IP 기반의 출입문 솔루션 적용으로 PSTN망의 영상전송 한계와 CDMA모듈 방식의 고비용 문제점을 획기적으로 극복(출입자 영상확인 후 출입문 개폐 실현)
- CP 서버와 Web 서버의 관리, 프로그래밍, 유지보수, 신속한 망관리 등 추가 서비스를 한전KDN에서 지원하므로 완벽한 지원체계 유지

## 3. PLC기반 홈 네트워크 구축

본 연구에서 제안하고자 하는 PLC 기반 홈네트워크는 무선의 단점인 음영지역 문제를 해결할 수 있으며, 각 수용자별로 별도의 인증키가 부여함으로써 다른 수용자와 통신이 불가능하기 때문에 정보보안성이 우수한다. 그리고 기존 셋톱박스 혹은 xDSL 모델과 연결성이 용이하며, 설치 용이성으로 사용자가 Plug & Play가 가능한 장점을 가지고 있다. 또한 새로운 선을 포설할 필요 없이 이미 도처에 설치되어 있는 전력선을 이용하여 구축되므로 홈네트워크를 구축하기 위한 초기 막대한 투자비를 대폭 줄일 수 있게 되어 시간, 비용 측면에서 모두 우위를 차지하고 있다.



(그림 1) 장비의 배치도

### 3.1 PLC 홈 네트워크의 특징

- 기존 전력선 활용으로 케이블 설치공사가 편리
- 전세계 언제 어디서나 인터넷을 통해 편리하게 원격접속 가능
- 센서 접목을 통해 다양한 부가기능 제공
- 최적 솔루션 적용을 통한 신뢰성을 보장



(그림 2) PLC 기반 홈 네트워크 구조

### 3.2 PLC 기반 홈네트워크 구현 기능

- PLC와 Mobile 기반의 원격지 출입문 개폐 기능
  - 원격지에서 영상 확인후 출입문 개폐 기능
  - Gateway Disk의 영상 녹화(히스토리 검색, 각종 이벤트 상황의 피드백 가능, 이벤트별 영상기록 보관)
  - 디지털 도어록과 비디오폰의 연동을 기초한 맥내 환경과 동일한 원격제어 환경의 구축
- 인터넷과 Mobile이 동시에 지원되는 Mobile ware컨셉의 Viewer 및 Control Software
- 제어와 영상이 동시에 처리되는 신개념 원격제어 시스템
  - 출입문 개폐, 조명기기 on/off, 가스 뱈브 장금, 보일러 on/off 등의 기능
  - 장기간 외출시 부재중 상황의 불안감 해소를 위하여 가전기기 제어를 통하여 도난 방지, 방범센서를 활용한 시큐리티 기능
  - Mobile 통신의 열악한 네트워크 환경에서도 원활한 영상 전송을 위한 첨단 영상기술의 접목(영상과 제어신호 동시 연동)
- Gateway개발을 통한 디스크 형태의 임 베디드 서버의 운영
  - 실시간 영상 전송을 통한 휴대폰 송수신 및 MJPEG, MPEG4, 영상압축 방식 채용
  - 독립구동형 OS 방식의 Gateway를 이용한 통합 인터페이스 수용체제(PLC, RS232, 485, 422, GPIO)
- PLC 디바이스를 이용한 H/N 인프라 구성(케이블 포

### 설 최소화, 맥내 전력선 네트워크 구축)



(그림 4) 기능별 구성도

## 4 결 론

본 연구에서는 PLC 핵심기술을 이용해 방범, 가스제어, 조명제어, 가전기기 제어, 도어락 제어, 영상감시, 휴대폰 영상통보 등 기능을 갖춘 PLC 기반 통합관리 네트워크를 제안하였다. 이를 통해 PLC 기반 홈 네트워크의 통합적인 개발기술 및 대규모 시장 상용화를 기여하고자 한다. 향후 연구에서는 본 연구에서 제안한 PLC기반 통합관리 네트워크를 실제 PLC홈 네트워크에 적용하여 관리를 수행함으로써 그 실효성을 검증할 것이다.

### 참고문헌

- [1] Weilin Liu, Hanspeter Widmer, and Philippe Raffin, “Broadband PLC access systems and field deployment in European power line networks,” IEEE Communications Magazine, vol. 41, no. 5, May. 2003, pp. 114–118.
- [2] Niovi Pavlidou, A.J. Han Vinck, and Javad Yazdani, “Power Line Communications: State of the Art and Future Trends,” IEEE Communications Magazine, Apr. 2003, pp.34–40.
- [3] 이주연, 우희곤, 노계완, 박대웅, “PLC 기술 동향 및 향후 과제”, 한전KDN전력IT연구원, 2006.
- [4] 박찬근, 최미정, 강준명, 홍원기, 임용훈, 주성호, “멀티 벤더 전력선 통신망을 위한 통합 네트워크 관리시스템 설계 및 구현” 포항과과대학교, 전력연구원, 2008.
- [5] <http://blog.naver.com>