

웹 기반의 홈 네트워크 제어 시스템 설계

김영덕*, 조배수**

*우송대학교 컴퓨터학과

** (주) 프리로직

e-mail:ydkim@lion.woosong.ac.kr

A Design of Systems on Web_based HomeNetwork Control

Yeong-Deok Kim*, Bae-Soo Jo**

*Dept of Computer Science, Woosong University

** (Co) FreeLogic

요 약

가정 내에서 사용하는 다양한 가전제품이 날로 늘어나면서 이들에 대한 상호 네트워킹의 필요성이 절실히 요구되면서 홈 네트워킹이란 새로운 시장이 열리고 있는 추세이다. 실제적인 홈 네트워킹을 구성하기 위해서는 집안에서만 아니라 집밖에서도 이들 가전제품을 제어할 수 있도록 만들어야하는데 그러기 위해서는 웹을 이용한 제어가 필수라 할 수 있다. 홈 네트워킹 기술은 유선, 무선 방식을 이용한 전화선, 전력선, 이더넷 구성, IEEE1394, HomeRF, 무선랜, 블루투스 등으로 구분된다. 본 논문에서는 다양한 기기종 장치간의 호환 및 제어 감시가 가능한 웹기반 홈 네트워킹 제어 시스템 개발을 위한 설계 방안을 제시한다.

1. 서론

사이버 아파트(cyber apartment)라는 말은 이제 더 이상 생소하지 않은 시대가 도래했다. 과거 홈오 토메이션(Home automation)중심의 홈 네트워킹은 엔터테인먼트 (enter tainment), 시큐리티(security) 그리고 컨트롤(control)등 가정내의 가전들을 사용하여 인간생활을 위한 네트워크 환경으로 변모하고 있다. 이렇듯 홈 네트워킹 필요성에 대한 사용자의 요구는 꾸준히 증가하고 있는 반면 홈 네트워킹 산업은 표준 경쟁과 복합기술, 호환성 부족으로 아직 불안정한 상태라고 말할 수 있다[1].

홈 네트워킹 기술은 크게 유선 방식과 무선 방식으로 나눌 수 있다. 유선방식은 홈네트워킹을 구성함에 있어 기존의 설비를 사용하는 전화선[2]과 전력선 방식을 비롯하여 이더넷(Ethernet)을 통한 구성 및 새로운 규격인 IEEE 1394[3] 기술개발이 활발히 진행 중이다. 또한 HomeRF[4], 무선랜[5], 블루투스(Bluetooth)[6]등의 무선방식은 망 포설이 용이하고 사용자의 이동성을 효율적으로 지원함에 따라 홈네트워킹 기술의 다른 한 축으로 성장하고 있다. 본 논문에서는 다양한 기기종 장치간의 호환 및

제어 감시가 가능한 웹 기반 홈 네트워킹 제어 시스템 개발을 위한 설계 방안을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 2장에서 홈 네트워킹 기술분석, 3장에서 홈 네트워킹 제어 시스템 설계, 마지막으로 4장에서 결론을 내린다.

2. 홈 네트워킹 기술분석

홈 네트워킹을 유선으로 구성하는 방식은 전통적인 기존의 이더넷을 포함하여 전화선을 사용하는 방식과 전력선을 통신 매체로 사용하는 방식 그리고 새로운 통신 매체를 사용하여 고속의 전송 능력을 구축하는 방식, 홈 네트워킹용 초고속 통신기술 IEEE1394 기술 등이 있다.

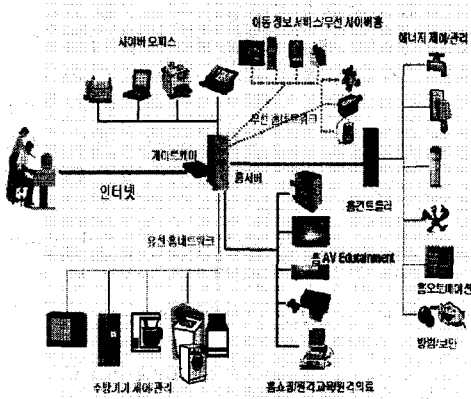
기존 주택에서 새로운 배선의 필요 없이 기존의 전화선을 활용하는 방식은 최적의 대안이 되고 있으며 다음과 같은 특징을 제공하여 홈 네트워킹의 요구사항을 만족시키려 하고 있다.

- 맥내의 설치되어 있는 전화선을 그대로 사용함
- 소프트웨어적 조작 없는 쉬운 설치
- 대중화를 유도하기 위한 저가의 NIC 공급
- 가정의 구조에 적절한 전송 거리 규격

- 10Mbps 전송속도 지원 목표
 - 속도와 기능 요구에 맞는 고가용성
 - 맥내에서의 데이터 공유만을 지원하는 보안성
- 전력선 통신의 장점을 살펴보면,
- 추가배선이 필요치 않아 통신 서비스를 위한 망 구축 비용을 절감할 수 있다.
 - 망이 도달할 수 없는 지역이라도 전력선만 있으면 통신을 적용할 수 있다.
 - 망 유연성이 뛰어나며 수익성이 높은 지역에 대한 시장확산이 빠르다는 점이다.

홈 네트워크 기술중에서 무선 채널을 이용한 맥내 통신 네트워크 구축 방식은 케이블 배선이 필요 없고 단말기에 이동성을 부여함으로써 맥내 어느 곳에서도 유선 기반 망에 접속하여 음성 통화, 인터넷 접속, 각종의 제어정보, DB 검색등을 가능하게 하는 것이다. 이러한 기술은 유선을 사용하는 홈 네트워크 환경을 기반으로 하고 있으며 사용자의 맥내 이동성을 지원하기 위한 기술로 사용되는 특성을 가진다.

무선 채널을 사용하여 홈 네트워크를 구축할 경우 장점으로는 단말기의 이동성과 유연성을 제공할 수 있으며, 망 구축시 신속성 및 유지보수성을 증가시킬 수 있다는 것이다. 반면 단점으로는 사용자 통신 환경에 대한 신뢰성, 보안성등이 부족할 수 있으며 전파특성상의 지역 제한, 신호간 간섭 등이 있을 수 있다. 무선 홈 네트워크 기술로는 음성 및 데이터 통신 지원을 위한 HomeRF, 전통적 랜의 이점을 살린 무선랜, 복잡한 케이블링을 대신하기 위한 저가의 블루투스 등이 있다. 홈 네트워크의 기술을 분류 정리하면 <표1> 과 <표2>와 같이 요약할 수 있으며[7], 홈 네트워크 개념도는 [그림1]과 같다[8].



[그림 1] 홈 네트워크 개념도

<표 1> 홈 네트워킹의 형태별 분류

형태	특징	주요업체 및 제품
Data Network	- 현재 가장 일반적인 홈네트워크 형태 - 인터넷 접속, 파일공유, 멀티게임, 주변기와 호환이 가능한 PC간의 네트워크	- 3Com : Audrey - 컴팩 : IA-1, IA-2 - 소니 : eVilla
Entertainment Network	- 본 네트워크는 대부분 홈게이트웨이 기능을 담당하는 셋톱박스 형태임 - 단순한 기능의 셋톱박스가 아닌 정보기기가 광대역 기반 서비스를 활용하도록 하는 역할을 함	- Pace Macro Technology STB - Scientific Atlanta's Explore 6000
Home automation/control network	- 전기, 가스, 수도, 보안등의 자동검침이나 에너지 사용최적화를 위해 사용된 네트워크 - IP기반이 아니고 대역폭이 작아 고속 인터넷 접속이라는 요구조건을 만족시키지 못함	- 홈게이트웨이 관련 업체
Hybrid network	- 위에서 언급된 네트워크들의 조합 - 복수의 WAN접속과 복수의 LAN접속을 할 수 있는 네트워크 - 활성화를 위해서는 기술적, 시장여건이 조성돼야 함	- 기존의 업체들의 조합

자료 : 정보통신정책연구원(2001)

<표 2> 홈 네트워킹 가치 사슬

	가입자망	홈게이트웨이	홈네트워크	인터넷 정보단말기	홈네트워크 단말기 서비스
개념	외부 인터넷과 접속을 가능케 하여 주는 역할	가입자망과 홈네트워크 사이의 인터페이스 역할	인터넷 정보 단말기와 가입자 네트워크를 연결하는 역할	외부 망과의 정보공유를 위한 네트워크 기능을 갖춘 단말기	홈네트워크 단말기를 활용한 각종 편의 서비스
관련 기술 및 제품	-xDSL -Cable -PowerLine -Wireless -Satellite -FTTH	-HAVi-UPnP -IEEE1394 -HomeAPI -OSGi	-전화선 -전력선 -HomeRF -IEEE802.11 -블루투스	- Web Phone -Communication Device -Entertainment Device -Computing Device	-맥내 자동화서비스 -엔터테인머트서비스 -텔레포니 서비스 -건강 복지 서비스

자료 : 정보통신정책연구원(2001)

3. 홈 네트워크 제어 시스템 설계

본 논문에서 제안하고자 하는 웹 기반의 홈 네트워크 제어 시스템은 다음과 같은 요구사항을 만족하

도록 설계하였다.

3.1 요구사항

- . Multiple LANs 및 Multiple Broadband Service 지원
- . Multiple Device 지원
- . OSGi 지원
- . Plug and Play 지원
- . Jini 지원
- . Online Auto UpDate 기능
- . 컴포넌트 Plug in 기능
- . 유/무선 통신 연결 지원
- . GUI 환경의 감시제어시스템 개발 및 설정 기능
- . 컴퍼넌트로 개발 재사용가능

현재 논의되고있는 다양한 미들웨어 기술 및 인터페이스 기술은 홈네트워크 제어시스템 설계시 반영하면 되나 특정장치의 제어기와 각 제어장치별 제어를 위한 프로토콜의 경우 원천적으로 설계에 모두 반영한다는 것은 불가능하기에 본 설계에서는 3 단계 영역으로 설계 기술을 적용하여 호환성과 확장성 그리고 가장 문제가 되는 연결성을 확보한다.

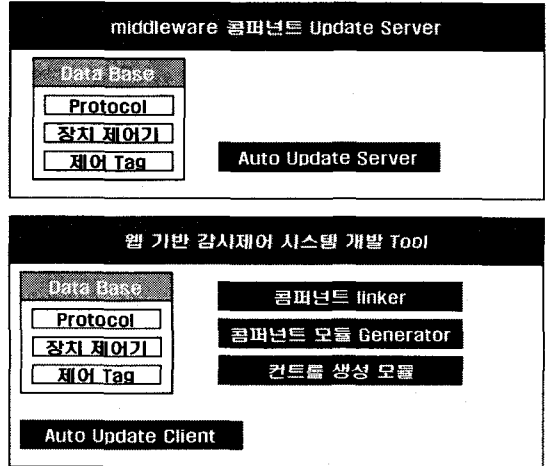
- ▶ 1단계 : 표준 및 기본 설계 반영 영역과 불가영역으로 분리
- ▶ 2단계 : 연결성을 고려한 각 인터페이스별 고유 접근 TAG 생성을 통한 어플리케이션 차원의 접근성 고려 설계
- ▶ 3단계 : 각 정보단말의 고유 프로토콜과 제어기의 DB화와 각각의 고유화된 메타태그로 표현하여 연결성 및 호환성을 고려한 설계

위와 같은 3단계 설계로 확보된 고유 장치별 프로토콜 및 제어기의 어플리케이션 차원의 접근은 TAG 조합으로 가능해지며, TAG 수정을 통하여 중복개발을 방지하고 웹 기반의 홈네트워크 제어시스템이 다양한 자원에 접근하는 것을 허용한다. 또한 상기 메타태그는 다양한 장치 제어기와 프로토콜을 1:1로 지정 가능하며 향후 추가되는 장치의 정보를 규정할 수 있어 기존의 웹 기반 홈네트워크 제어시스템 설계의 문제로 지적되던 호환성 및 확정의 문제를 해결할 수 있다.

위와 같은 요구사항을 수용하는 웹 기반 홈 네트워크 제어 시스템의 개발은 연결성을 극대화하고 이기종 장치간의 호환성을 유연하게 하며, 장치 제어기와 프로토콜의 변환 없이 제어 Tag 편집만으로

웹 기반 홈 네트워크 제어 시스템 개발을 목표로 한다.

3.2 시스템 구조



[그림 2] 홈 네트워크 제어 시스템 구조도

본 시스템은 [그림2]와 같이 Middleware 컴퍼넌트 Update Server와 웹기반 감시제어 시스템 개발 Tool로 구성되어 있으며 상세히 설명하면 다음과 같다.

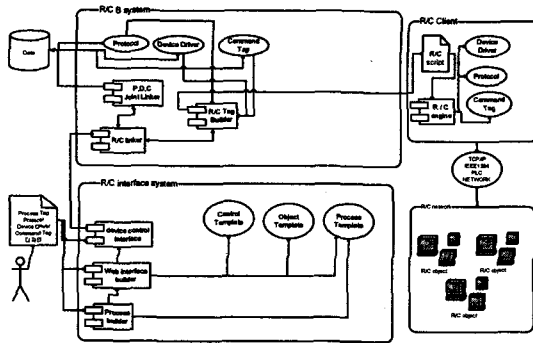
◇ 웹 기반 감시/제어 시스템 개발 Tool

- ▶ Data Base : 다양한 프로토콜과 장치 제어기 그리고 제어 Tag가 미리 정의되어 있는 데이터 베이스
- ▶ 컴퍼넌트 Linker : 연결될 장치들의 프로토콜과 장치제어기 그리고 제어 Tag를 서로 연결 시켜 주는 인터페이스 모듈
- ▶ 컴퍼넌트 모듈 Generator : 컴퍼넌트 Linker에 의해 인터페이스된 컴퍼넌트 모듈의 연결될 장치 상호 연결을 위한 프로토콜 및 제어 Tag의 자동 변경하여 제어 스크립트 생성 모듈
- ▶ 컴퍼넌트 생성 모듈 : 컴퍼넌트 모듈 Generator에 의해 변경된 스크립트를 파싱하여 실행 파일을 작성하는 모듈
- ▶ Auto Update Client : 컴퍼넌트 Linker에서 인식하지 못하는 장치나 기기가 발견되면 Middleware 컴퍼넌트 Auto Update Server에서 업데이트된 새로운 장치나 기기의 프로토콜과 장치 제어기 그리고 제어 Tag를 찾아서 자동으로 업데이트 시켜주는 프로그램 모듈

◇ **Middleware 컴퍼넌트 Auto Update Server**

- ▶ **Data Base** : 다양한 프로토콜과 장치 제어기 그리고 제어 Tag가 미리 정의되어 있는 데이터 베이스
- ▶ **Auto Update Server** : 웹 기반 감시/제어 시스템용 Middleware 컴퍼넌트 개발 Tool에서 요청한 새로 인식된 장치나 기기의 장치 제어기나 프로토콜 그리고 제어 Tag를 자동으로 Update 시켜주는 프로그램

본 시스템 기능 수행을 위해서는 Remote Client, Web Server, Home gateway 간의 관계 설정과 처리 절차는 [그림3] Application Interface Model을 통하여 웹 기반 홈 네트워크 제어 시스템의 기능 상세 설계를 통하여 위 요구사항을 만족하도록 설계하였다.

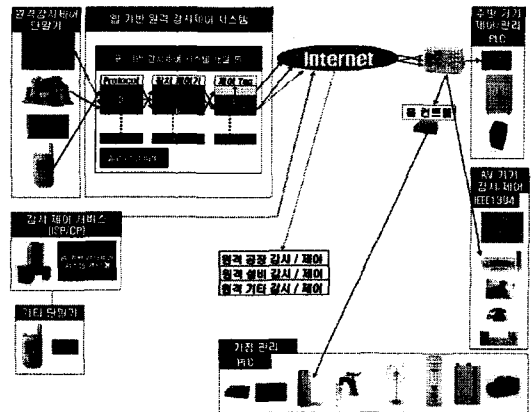


[그림 3] Application Interface Model

- ▶ **P,D,C Joint Linker** : 프로토콜과 드라이버를 해석하여 명령어 태그의 집합을 구성하는 모듈, 리모트컨트롤 모듈에 구성된 명령어 TAG를 전송
- ▶ **R/C TAG Builder** : 리모트컨트롤 태그를 실행 디바이스 드라이버와 프로토콜로 맵핑하여 리모트에 필요한 스크립트를 생성하는 모듈
- ▶ **R/C Linker** : 각 디바이스 컨트롤 인터페이스 프로그램과 명령어 TAG와 연결하는 모듈
- ▶ **Web Interface Builder** : 다양한 단계의 하드웨어간 인터페이스 처리를 생성하는 인터페이스 생성기
- ▶ **Control, Object, Process Template** : 생성된 리모트 컨트롤 스크립트로 내부에는 디바이스 드라이버 명칭과 프로토콜의 연결 표식과 각 프로세스별 작동 디바이스 및 제어명령과 규약이 정의되어 있으며, 리모트컨트롤 엔진에서 해석되어 최종원격 제어장치를 제어 프로세스에 따라 제어하는 역할

웹 기반 홈 네트워크 제어 시스템 설계, 구현 후 응용 시스템을 예시하면 [그림4]와 같이 다양한 이

기종간 유연한 감시 제어가 실현될 것이다.



[그림 4] 홈 네트워크 제어 시스템의 응용 예시도

4. 결 론

본 논문에서는 인터넷 정보기전의 보급 확산과 홈 네트워킹의 범위가 확대되는 추세에 맞추어 다양한 이기종 제품, 프로토콜의 차이 등으로 각종 정보기전의 제어 인터페이스 문제를 해결하고자 웹 기반의 홈 네트워크 제어 시스템을 설계 제안하였다.

제안한 시스템의 특징은 웹 기반 제어 시스템의 연결성을 극대화하였으며, 이기종 장치간의 호환성 및 장치제어기들 프로토콜 변환없이 제어 Tag 편집만으로 제어를 가능하게 하는 시스템을 목표로 하였다는 점이다.

본 시스템의 개발로, 현재 표준이 정해지지 않은 상태에서 각 제조사 제어용 드라이버를 개발 사용하므로 발생하는 인터페이스 문제를 간단하게 해결함으로써, 향후, 홈 네트워크 시장의 빠른 확산에 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 전자부품연구원, "홈 네트워크 기술 및 표준화 동향", 2001
- [2] HomePNA, <http://www.homepna.org>
- [3] IEEE1304, <http://www.ieee1304.org>
- [4] HomeRF, <http://www.homerf.org>
- [5] IEEE802.11, <http://grouper.ieee.org/groups/802/11>
- [6] Bluetooth, <http://www.bluetooth.org>
- [7] Digital Contents. "특집 홈네트워킹", 한국데이터진흥센터, 2003. 2. pp. 70-81.
- [8] 전자부품연구원, "홈게이트웨이 시스템 기술분석", 2001