

# LabVIEW 기반의 홈 네트워크 시스템

서정희<sup>\*\*</sup> · 김길영<sup>\*</sup> · 박홍복<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부 컴퓨터·멀티미디어전공

<sup>\*\*</sup>동명대학교 컴퓨터공학과

Home Network System based on LabVIEW

Jung-hee Seo<sup>\*\*</sup> · Kil-young Kim<sup>\*</sup> · Hung-bog Park<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>Div. of Electronic, Computer and Telecommunication Engineering, Pukyong National University

<sup>\*\*</sup>Dept. of Computer Engineering, Tongmyong University

E-mail : jhseo@tu.ac.kr

## 요 약

본 논문에서는 그래픽컬 언어인 LabVIEW와 J2ME를 사용하여 유·무선 환경에서의 홈 네트워크 관리 시스템을 설계하고, 이를 통해 가정 내의 정보기기들에 대한 모니터링 및 원격 제어에 응용한다. 유·무선 통합의 홈 네트워크 관리 시스템을 구축함으로써 관리자의 상황에 따른 장치 제어 및 상태 확인의 효율성을 제공한다. 즉 웹을 통한 관리자는 중앙 관리 서버에 접속한 후 제어권을 획득하여 유연한 시스템의 실행이 가능하게 되고, 컴퓨터를 사용할 수 없는 상황에서는 모바일 단말기를 통해 서버에 접속함으로써 언제, 어디서나 유·무선 단말기를 통한 관리와 통제가 손쉽게 이루어질 수 있다.

## ABSTRACT

This paper will show how to design home network management system in the wired/wireless environment using graphical language LabVIEW, J2ME and to apply the design to monitoring and remote controlling for the information devices at home. This paper also provides with efficiency of device control and current status check according to the circumstances of administrators by constructing the wire/wirelessly integrated administration system. It means the administrators can access to central administration server and acquire the control right through web being able to operate the system with flexibility and can access to the server without computer whenever, wherever they need to control and administrate it through this wired/wireless unit easily.

## 키워드

홈 네트워크, 원격 제어, LabView, 모바일 네트워크

## 1. 서 론

인터넷의 급속한 성장은 사회, 문화, 연구 분야에서 사람들의 생활양식의 변화를 가져오고 있고, 인터넷을 효율적으로 활용하기 위한 다양한 네트워크가 구축되어 왔다. 다양한 네트워크 환경의 하나로 홈 네트워크(Home Network) 기술이 활성화되고 있고, 이를 위한 연구와 표준화가 진행되고 있다. 홈 네트워크란 집안의 가진 기기 및 시스템을 인터넷상에 상호 연결하여 원격 접근 및 제어가 가능하고 쌍방향 통신 서비스 환경을 구현하는 기술로 정의하고 있다[1]. 국내에서는

2010년까지 도시 전체를 유비쿼터스화하는 '부산 U-시티' 프로젝트의 장기 계획을 추진하고 있다. 'U-시티'는 첨단 IT 인프라와 유비쿼터스 정보 서비스를 도시 공간에 융합해 윈스톱 행정 서비스, 자동화한 교통, 방법 방재 시스템, 주거 공간의 홈 네트워크화 등의 서비스가 가능해진다.

홈 네트워크는 가장 주목받고 있는 유비쿼터스의 상용화 기술 중의 하나로 다양한 기능을 가진 가정 내 디지털 정보 기기들이 기능 공유, 데이터 공유, 원격 제어 등을 위해 네트워크로 연결된 것을 의미하는 것이다. 논문 [2]는 홈 네트워크에

연결되어 있는 소비자들의 전자 장비(TV, VCR, Camera) 등을 모바일 장치로부터 원격 제어 가능하도록 홈 네트워크와 모바일 네트워크를 결합하였다. 즉 HAVi(Home Audio Video Interoperability)와 WAP(Wireless Application Protocol)을 사용하여 시스템을 구현하였다. HAVi는 IEEE1394를 기반 네트워크로 사용하며 멀티미디어 가전 기기를 위해 제안된 미들웨어이다. 즉 디바이스 상태 정보 관리는 디렉토리 서비스를 제공하기 위한 저장소(Registry) 서비스와 자원의 공유를 위한 자원 관리자(Resource Manager)를 정의하고 있으며 각 디바이스 기능을 제어하기 위한 인터페이스를 제공하는 DCM(Device Control Module)을 정의하고 있다.

기존의 홈 네트워크 시스템 개발 환경은 C, VC++, Java에 의해 구축되고 있으나 오류 발생 시 에러 복구가 어렵다.

따라서 본 논문에서는 그래픽컬 언어인 LabVIEW[3, 5]와 J2ME를 사용하여 유·무선 환경에서의 홈 네트워크 관리 시스템을 설계하고, 이를 통해 집안의 가전 제품을 원격 제어한다. 따라서 시스템 개발 시간 단축 및 에러 복구에 편리하고, 기존 다른 언어에 비해 적은 용량으로 시스템을 구현할 수 있다. 그리고 무선의 환경에서 이동성과 유연성이 보장되며 네트워크 구조 변경이 용이하다는 장점이 있다.

## II. 제안된 홈 네트워크 시스템

### 2.1 시스템 구성도

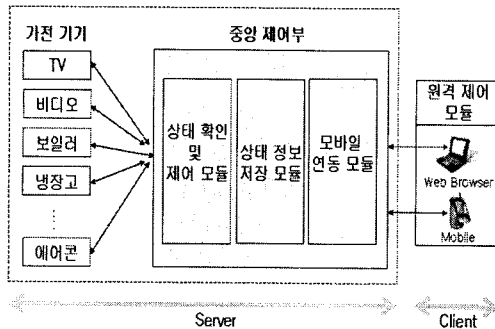


그림 1. 홈 네트워크 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 시스템은 그림 1과 같이 중앙 제어부와 가전기기의 인터페이스, 원격 제어 모듈로서 로컬 또는 원격 PC와의 제어 모듈, 모바일 제어 모듈로 구성된다. 원격 제어 모듈은 Client-Server 구조로 구성하고 유·무선 환경에서 홈 네트워크 관리 시스템을 구성하고 집안의 가전 기기들을 종합적으로 관리 가능하게 한다.

### 2.2 중앙 제어부

중앙 제어부는 3개의 모듈로 구성되어 있다. 가전 기기들과 연결되어 상태를 확인하고 제어하는 상태 확인 및 제어 모듈, 매 시간 장치들의 상태 정보를 엑셀 파일로 저장하는 상태 정보 저장 모듈과 휴대폰과 연동하는 모바일 연동 모듈로 구성되어 있다. 본 논문에서 제어하는 가전 기기는 TV, 비디오, 에어컨, 보일러, 조명, 화재 경보기, 가스 경보기 등이 있으며 이런 가전 기기들을 제어하기 위한 시뮬레이션 서버 VI를 설계한다. 그리고 각 장치 제어 모듈에는 화재 경보나 가스 경보가 발생할 경우 무선 네트워크를 이용하여 실시간으로 사용자에게 경고 SMS 메시지를 보내서 확인하게 하는 기능이 포함되어 방범 방재에 활용함으로써 가전 기기들을 인터넷 상에 상호 연결하여 원격 접근, 제어 및 상태 확인이 가능한 쌍방향 통신 서비스 환경을 구축한다. 상태 정보 저장 모듈에서는 1시간 간격으로 현재 상태를 엑셀 파일로 저장해서 일종의 데이터베이스를 만들어 시간대별로 상태 정보를 확인하고, 이를 토대로 오류 발생 시 원인을 분석하는데 도움을 주어 오류를 예방할 수 있게 해 준다.

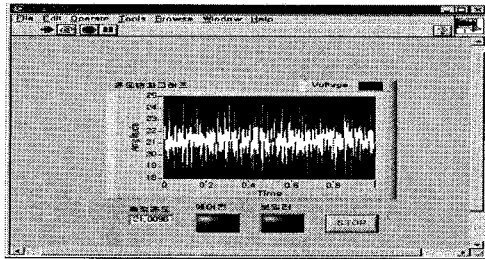


그림 2. 온도 센서와 데이터 수집 보드

### 2.3 각 장치에 대한 VI 설계

가전 기기에 대한 각 장치들은 중앙 제어 시스템에 있는 모듈들과 클라이언트-서버의 구조를 기반으로 상태 정보를 주고 받는다. 데이터 수집을 위해 그림 2에서는 DAQ 장치 보드(NI USB-6008 DAQ 보드), 온도 센서(DTH-100)를 나타내고 있다.

그림 3은 모바일과 연동하고 가전 기기의 상태

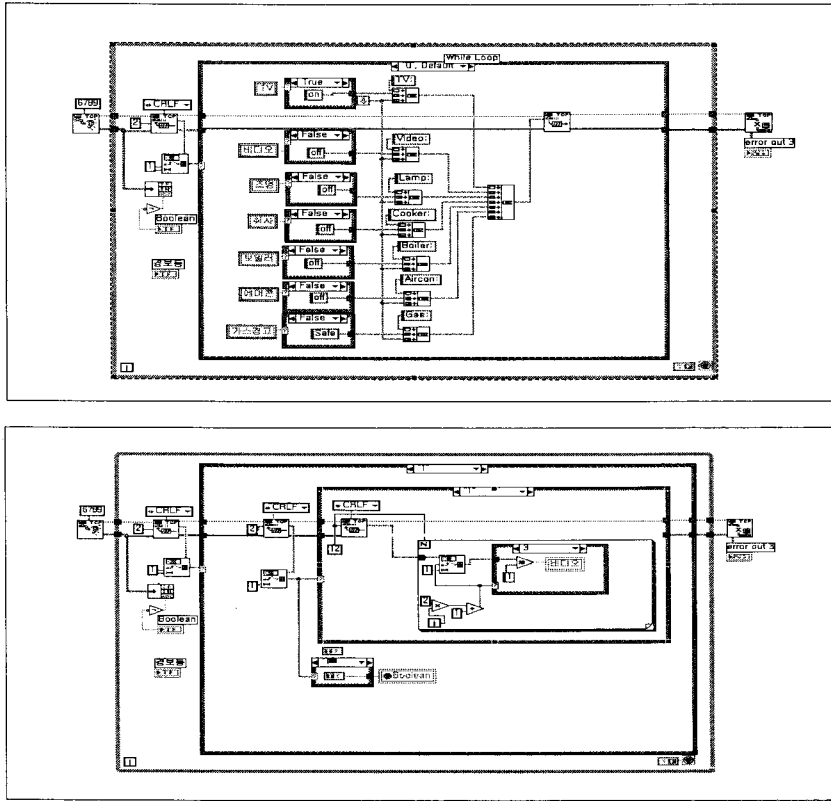


그림 3. 모바일과 연동한 상태 확인, 제어를 위한 블록 다이어그램

확인 및 제어하는 블록 다이어그램을 나타내고 있다. 그림 4와 5는 가전 기기들의 상태 정보를 엑셀 파일에 저장하는 모듈과 엑셀 파일에 저장된 결과를 나타낸다.

#### 2.4 원격 제어 모듈

원격 제어는 외부의 다른 PC에서 웹상으로 접근하여 제어할 수 있도록 하는 방법과 휴대폰을 통해 접근하여 제어할 수 있도록 하는 방법이 있다.

웹상에서 접속하는 방법에는 VI를 웹 문서로 변환하여 사용자가 중앙 컴퓨터로 접속해서 제어 권한 요청을 받아내면 네트워크로 연결되는 원격 컴퓨터에서 상태 확인과 제어가 가능하다.

휴대폰을 통해 접속하는 방법에는 중앙 제어부에 있는 휴대폰과 연결되는 모듈과 자바로 작성된 프로그램을 연동하여 사용자의 휴대폰으로 중앙 제어 시스템에 직접 접속하여 사용자의 요청에 따라 상태 정보 읽기와 제어가 가능하다. 이때, 제어를 위해 수동, 자동 모드를 제공하고 사용자가 자동 상태를 설정하면 처음에 설정한 상태를 유지하고, 수동 상태를 설정하고 제어하고자 하는 장치를 선택하면 조건 검사를 하여 선택한

장치와 그렇지 않은 장치를 구분해서 전환을 한 뒤, 원래 상태를 유지하게 된다.

그러므로 원격 제어를 실행함으로써 사용자가 외부에서도 편리하게 시스템을 관리하고 제어할 수 있어 편리하고 이동 시간을 단축시켜주어 시간을 절약할 수 있다.

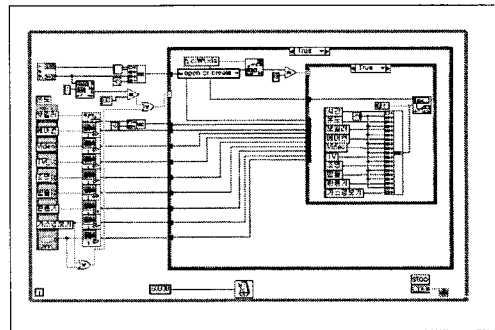


그림 4. 엑셀 파일에 저장하는 블록 다이어그램

### III. 실험 결과

LabVIEW을 이용하여 홈 네트워크 시스템의 실험 결과는 다음과 같다.

그림 6은 원격의 클라이언트 PC에서 중앙 제어 시스템 접속하여 제어 및 상태 정보 확인 결과를 나타내는 프론트 패널이다. 여기서 원격지에서 중앙으로부터 제어권을 요청하여 획득한 후 각 가전 기기들을 제어할 수 있다.

그림 7은 원격지에서 모바일 단말기로 중앙 제어부에 접속한 후 장치 상태 확인과 제어한 결과를 나타내고 있다. 여기서 사용된 모바일 단말기는 SCH-E170을 사용했으며 SK-VM 기반으로 구현하였다.

시간	냉도	보일러	에어컨	Web	TV	조명	냉장	환풍기	가스경보기
2009-04-1	0	OFF	OFF	ON	OFF	CH	OFF	ON	ON
2009-04-1	0	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
2009-04-1	0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON

그림 5. 시간별로 장치 상태 정보가 저장된 엑셀 파일



그림 6. 웹 브라우저에서의 원격 제어를 위한 프론트 패널

### IV. 결론

본 논문은 LabVIEW 그래픽 언어와 자바를 사용하여 각 가정의 가전 기기 제어를 위한 원격 제어 시스템을 개발하였다. 이 때 다른 언어에 비해 개발 시간의 단축과 오류 수정에 뛰어난 효과를 나타내었다. 또한 유·무선 통합의 홈 네트워크 관리 시스템의 구현으로 관리자의 상황에 따른 장치 제어 및 상태 확인에 효과적이다. 즉 웹을 통해 관리자는 중앙 관리 서버에 접속하여 제어권을 획득하여 유연한 시스템의 실행이 가능하

게 되고, 컴퓨터를 사용할 수 없는 상황에서는 모바일 단말기를 통해 서버에 접속함으로써 언제, 어디서나 무선 단말기를 통한 관리와 통제가 손쉽게 이루어질 수 있다.

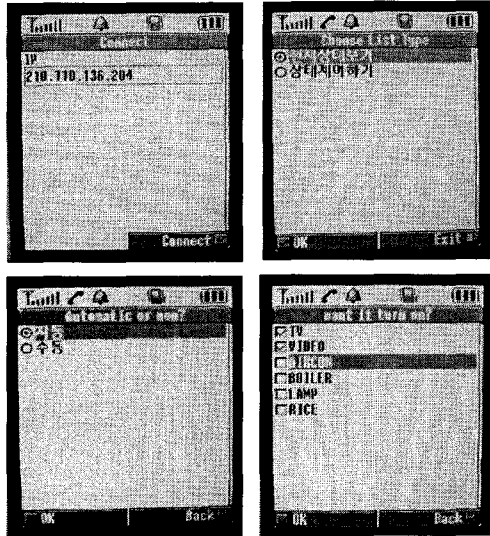


그림 7. 모바일에서의 원격 제어 및 상태 확인

### 참고문헌

- [1] 정보통신부, IT 신성장동력 발전전략, Broadband IT Korea 추진전략 공청회, 2003.
- [2] M.Nikolova, F.Meijs and P.Voorwinden "Remote Mobile Control of Home Appliances," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 49, No.1, February 2003.
- [3] Nikunja K. Swain, James A. Anderson, Ajit Singh, Mrutyunjaya Swain, Marvin Fulton, Joseph Garrett, Omaria Tucker, "Remote Data Acquisition, Control and Analysis using LabVIEW Front panel and Real time Engine," Proceedings IEEE SoutheastCon 2003, pp. 1-6, 2003.
- [4] Yong He, Guang-Lin Tian, Yi-dan Bao, "Application of network-based Virtual Instrument Technology on Remote Vehicle Inspection," Proceeding of the Fourth International Conference on Machine learning and Cybernetics, 18-21, pp. 1428-1431, August 2005.
- [5] J.M. Dias Pereira, O. Postolache, P. Silva Girao, "HART protocol Analyser Based in LabVIEW," IRRR International Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing System:Technology and Application, pp. 174-176, 2003.