홈 네트워크에서 모니터링과 전력관리 시스템

서동호° 서효중
가톨릭대학교 컴퓨터공학과

sunshine6810@gmail.com°
hjsuh@catholic.ac.kr

Dong-Ho Seo°, Hyo-Joong Suh
Dept of Computer Science and Engineering, The Catholic University of Korea

요 약

본 논문에서는 전력 누수를 줄이기 위하여 가정용 정보 가전 기기를 자동으로 제어 할 수 있는 시스템과 외부에서도 외부인의 출입과 화재 등을 확인할 수 있는 모니터링 시스템을 구현하였다. 무선 근거리 통신을 지원하는 zigbee를 이용하여 조도를 체크함으로써 알맞은 밝기를 유지할 수 있도록 전등을 자동으로 제어하고 인터넷을 이용하여 현재의 집안 곳곳을 볼 수 있도록 하여 언제든지 모니터링 할 수 있다.

1. 서 론

가정의 정보 가전 기기들이 초고속으로 대용량의 데이터를 전송하는 고속의 디지털 가전기기들로 바뀌고 있고 이를 하나의 네트워크로 구성하고자 하는 노력들이 이루어지고 있다. 정보통신부는 홈 네트워크 인프라 구축 및 관련 산업의 활성화를 위해 2006년도 홈 네트워크 구축 융자지원 사업계획을 확정하고 550억원의 예산을 지원한다고 밝혔다.[3] 이러한 노력들과 함께 홈 네트워크의 시장은 점차 커지고 있다. 세계적 시장조사기관인 가트너그룹은 홈 네트워크 세계시장이 지난 2002년 407억 달러에서 2010년에는 1,062억 달러에 이를 것으로 예상하고 있다. 이는 매년 19%의 높은 성장률을 기록하는 것으로 시장규모가 4배 규모로 성장한다는 것을 보여주고 있다. 하지만 아직 홈 네트워크 시스템은 주로 홈 게이트웨이를 이용하여 많은 기기들을 제어 하고 많은 기능들을 수행하므로 복잡하고 고가이기 때문에 널리 사용되기 위해서는 좀 더 많은 연구와 개발이 필요하다.[2]

본 논문에서는 가정 내의 정보 가전 기기들의 전력 누수를 줄이기 위한 전력 관리 시스템을 구현하고, 외부에서도 외부인의 출입이나 화재 등을 확인 할 수 있는 모니터링 시스템을 구현하였다.

본 논문은 다음과 같은 구성을 가진다. 2장에서는 전력 관리 시스템의 필수적인 요소인 zigbee에 대한 소개와 시스템 구성 및 구현 내용을 설명하였고, 3장에서는 모니터링 시스템의 구성과 구현 내용을 설명하였다. 4장에서는 전력 관리 시스템과 모니터링 시스템에 구현 환경을 기술하였고, 마지막으로 본 연구의 결론에 대하여 언급하였다.

2. 전력 관리시스템 구현

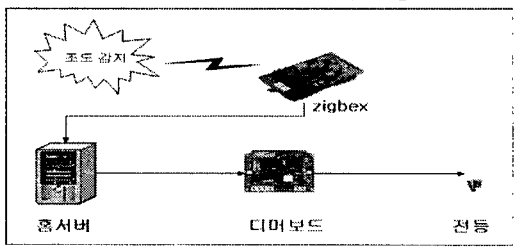
2.1 zigbee 소개

zigbee는 근거리 무선 통신을 지원하는 IEEE802.15.4 표준가운데 하나 로써 저전력 소모, 시스템 구성의 저비용, 많은 네트워크 노드 수용, 단순한 프로토콜 구조 등을 특징으로 한다. 이 zigbee 통신 방식은 반경 1km내에서 250kbps의 속도로 데이터를 전송하며, 메시 네트워크(Mesh Network) 구조를 이용하면 하나의 무선 네트워크에 수만개의 기기를 연결 할 수 있다. 또한 AA알카라인 건전지 2개만으로 수개월에서 수년까지 사용할 수 있어 경제적이고 관리가 용이하다. 앞으로 홈 오토메이션, 홈 네트워킹, 산업 자동화, 장난감 및 게임, 유틸리티, 빌딩 오토메이션 분야에서 빠른 속도로 폭넓게 실생활에 적용될 전망이다.[1]

2.2 시스템 구성

전력 관리시스템을 구현할 장비들로는 홈서버, 전등, 디머보드(전등을 컨트롤하는 보드), zigbex 모트(한백전자에서 유비쿼터스 센서 네트워크를 구현한 모듈로써 2.4GHz대의 zigbee방식을 지원)이다. 우선 zigbex 모트가 광센서를 이용하여 집안 내부의 조도 밝기를 체크하고, 체크된 데이터를 홈 서버에게 전송한다. 수신된 데이터를 계산하여 디머보드에게 전송하고, 이 데이터에 따라 디머 보드는 전등을 제어 하게 된다.

그림1. 전력 관리 시스템의 구성도



2.3 구현 내용

전력 관리시스템을 구현하는데 필요한 장치의 목록과 해당 기능을 아래와 같이 요약하였다.

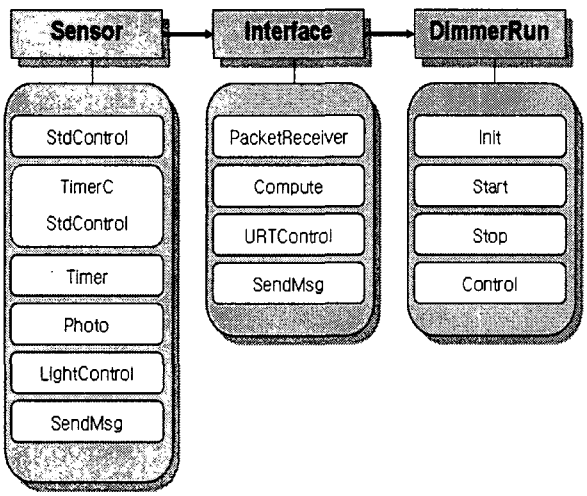
표1. 전력 관리 시스템의 각 장치 기능

기기	기능	비고
홈서버	zibex모트로부터 RS232C 통신 방법을 통해 데이터를 수신하여 수신된 데이터를 홈서버에서 실행되고 있는 프로그램으로 계산하여 그 데이터를 디머보드에게 전송한다.	UDP기반 소켓을 이용한 통신
디머보드	홈서버로부터 수신된 정보를 기반으로 전등의 밝기를 제어한다.	
zigbex 모트	5초를 주기로 하여 현재의 조도와 과거의 조도를 비교하여 조도의 상태가 변화 되었을 경우에 변화되어진 조도의 데이터를 홈서버에게 전송한다. 조도의 상태는 5단계로 구분된다.	zigbex모드를 두개 사용하여 하나는 조도 상태를 감지하여 홈서버에 연결된 다른 모트와 RF통신을 하여 정보를 송수신한다.

2.4 구현 모듈 구조도

다음 그림 2는 전력 관리 시스템의 기능별 모듈 구조도이다.

그림2. 전력 관리 시스템의 모듈 구조도

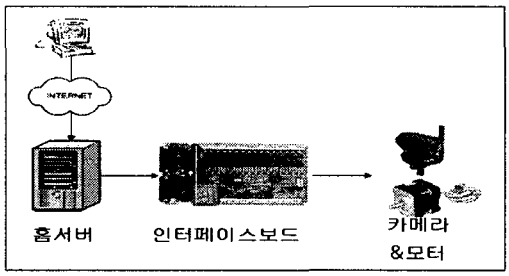


3. 모니터링 시스템

3.1 시스템 구성

모니터링 시스템을 구현할 장비들로는 홈서버, 카메라, 스텝모터, 인터페이스 보드(스텝모터 제어보드)이다. 외부에서 가정 내에 환경을 모니터링 하고자 할 경우에는 우선 인터넷을 이용하여 홈페이지에 접속하면 가정 내에 화면을 볼 수 있다. 집안 곳곳을 살펴보기 위하여 원하는 방향으로 이동이 가능하여 고정된 화면이 아닌 유동적인 화면을 볼 수 있다.

그림3. 모니터링 시스템의 구성도



3.2 구현 내용

카메라와 모터를 이용하여 모니터링 시스템을 구현하는데 필요한 장치의 목록과 해당 기능을 아래와 같이 요약하였다.

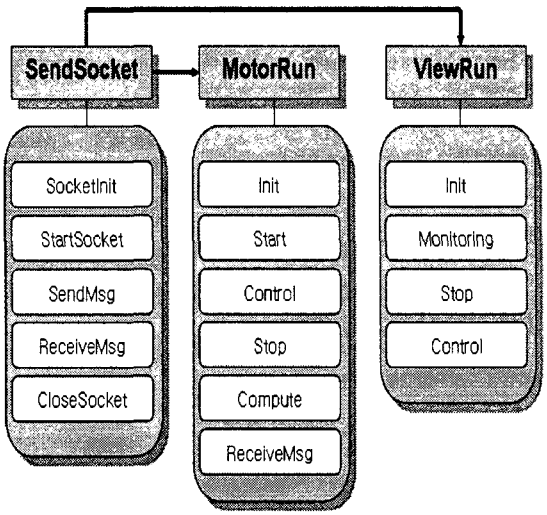
표2. 모니터링 시스템의 각 장치 기능

기기	기능	비고
홈서버	카메라에 접속하여 현재 비추고 있는 가정 내의 화면을 홈페이지에 뿌려주고 홈페이지에서 방향 이동을 위한 입력된 데이터를 수신하여 인터페이스 보드에게 전송한다.	UDP기반 소켓을 이용한 통신
인터페이스보드	홈 서버로부터 송신된 정보를 기반으로 하여 스텝모터를 알맞은 방향으로 제어한다.	
카메라&스텝모터	스텝모터와 카메라가 맞물려 있어 스텝모터가 이동하는 방향으로 카메라는 같이 움직이게 된다. 그리하여 카메라는 집안 곳곳을 촬영할 수 있다.	상·하·좌·우 이동 가능

3.3 구현 모듈 구조도

다음 그림 2는 모니터링 시스템의 기능별 모듈 구조도이다.

그림4. 모니터링 시스템의 모듈 구조도



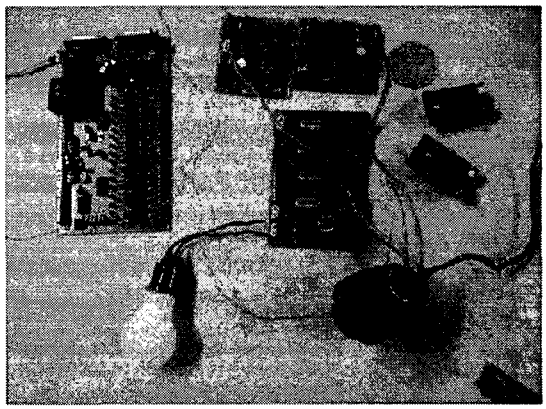
4. 구현 환경

본 논문에서 구현한 시스템의 구현 환경이다.

표3. 구현 환경

기기	설명
홈서버	· intel celeron 2.4GHz · Memory: 512MB · HDD : 80GB
전등	· 마이크로프로세서 : IC chip · I/O open 컬렉터
디머보드	· 제조사:Vellman · supply voltage:110-125V or 220-240Vac, 50 or 60Hz · max. load:2.5A (300W /120V-600W /230V) · PCB dimension:100x82x36mm · I²C 통신
인터페이스보드	· 제조사:Vellman · supply voltage:230Vac · PCB dimensions:237 x 133mm · I²C 통신
스텝모터	· I²C 통신 · supply voltage:7-25VDC
카메라	큐리오 IPCAM
관계 프로그램	php4.3.6, apache1.3.33, gcc3.4.4,jdk1.4, ponyprog
프로그램 개발도구	Edit plus, HyperTerminal

그림5. 시스템 장치



5. 결론

본 논문에서는 홈 네트워크에서의 전력 누수를 줄이기 위한 전력 관리 시스템과 외부인의 출입과 화재 등을 확인할 수 있는 모니터링 시스템을 구현 하였다. 근거리 무선 통신을 지원하고 IEEE802.15.4 표준인 zigbee를 이용하여 조도를 체크하고 자동적으로 알맞은 전등에 밝기를 조절 할 수 있다. 그리고 인터넷을 통해 카메라가 현재 가정 내부를 비추고 있는 화면을 홈페이지로 볼 수 있다. 또한 원하는 방향으로 이동이 가능하여 집안의 곳곳을 볼 수 있다.

테스트 과정에서 zigbex모트의 광센서로 인식되는 데이터들이 간섭현상으로 인하여 부정확한 경우가 발생하였다. 향후에는 이 부분을 연구하여 간섭현상을 개선하고자 한다.

참고 문헌

[1] Zigbee, www.zigbee.org
[2] 이재영, "실생활 속의 지그비", 에리테크
[3] 한국 홈 네트워크 산업 협회, http://www.hna.or.kr