

상황인지기반 가전제품 원격 제어 및 관리 솔루션 개발⁺

장민기*, 장문수*, 최봉준*, 김민정*, 최경삼*, 임형순*, 문미경*

*동서대학교 컴퓨터정보공학부

e-mail:weedstat11@nate.com

Solution to Remote Controlling and Managing Home Appliances Based-on Context Awareness

Min-Ki Jang*, Moon-Soo Jang*, Bong-Jun Choi*, Min-Jung Kim*,
Kyung-Sam Choi*, Hyung-Soon Choi*, Mikyong Moon*

*Division of Computer & Information Engineering, Dongseo University

요 약

본 논문에서는 스마트 일렉트로 에코 시스템(Smart Electro-Eco System)의 일환으로 상황인지기반 가전제품 원격 제어 및 관리 솔루션에 대해 기술한다. 본 솔루션 중 각 세대에 배치되는 홈 관리시스템은 n개의 특정기업 가전제품군과 원격 제어 애플리케이션, 홈 서버 시스템으로 구성된다. 또한 이러한 홈 서버 시스템 m개로부터 데이터를 전송받아 분석 처리하는 빅데이터 서버 시스템이 있다. 홈 관리시스템에서는 가전제품에 부착된 센서의 센싱 데이터를 홈 서버 시스템으로 전송한다. 홈 서버 시스템에서는 실시간 가전제품 정보를 모니터링 및 원격 제어를 하고 설정된 상황이 인식되면 자동 제어 및 알림을 준다. 원격 제어 애플리케이션과 홈 서버 시스템의 통신으로 스마트 폰을 통해 가전제품 정보 및 원격 제어, NFC Tag를 이용한 원터치 제어를 할 수 있다. 빅데이터 서버 시스템에서는 대량의 데이터를 분석 및 통계를 내어 지역별, 시간대별 전류 소모량, 판매 실적 등을 측정하여 다음 버전에 나올 제품을 실제 데이터 통계로 인해 개선할 수 있다. 본 논문에서 기술하는 솔루션을 통하여 장소, 시간에 관계없이 홈을 스마트하게 관리할 수 있으며 가전제품 사용관련 빅데이터 처리를 통해 에너지의 효율성을 높일 수 있다.

1. 서론

수년 동안 홈 자동화 또는 홈 네트워크는 IT기술의 발전에 대한 활용 분야로 고려되어 왔다. 그로인해 난방, 에어컨, 환기, 조명 및 문과 창 등과 같은 가정 편의시설과 가전기기는 자동화되어 원격에서 조작하거나 프로그램에 의해 작동할 수 있게 되었다. 또한 최근에는 어디에서나 인터넷 접속이 가능하게 되어 소형 및 독립적인 무선 센서가 급속히 개발되어 적용되고 있다. 최근 정부 주도하의 디지털 홈 시범 이후 대다수의 신규 분양아파트에서 홈 네트워크 시스템을 도입하여 공급하고 있다. 그러나 에너지 관리 및 그에 따른 설비의 에너지 절약 제어 및 운전에 대한 기능과 서비스는 아직 공급되지 않고 있다. 그러므로 실시간으로 실내 환경 데이터를 수집하여 에너지 소비 상황 및 실내공기의 질적 수준이나, 쾌적 정도를 분석한 정보를 거주자에게 제공해 줄 수 있는 실내 환경 통합 감시 및 모니터링 시스템이 절실히 요구된다[1].

본 논문에서는 가전제품에 부착된 다양한 센서들을 통해 실시간 상황정보를 획득하고, 스마트 모바일용 원격 제

어 애플리케이션을 이용하여 언제 어디서나 이들에 대한 능동적인 제품 관리를 가능하게 하는 가전제품 원격제어 및 관리 솔루션에 대해 기술한다. 이 시스템은 또한 각 세대별 가전제품 사용데이터를 수집하여 이를 분석할 수 있는 빅데이터 처리 서버를 가지고 있다. 이를 통해 전력사용 실태를 확인하여 전기요금절감 효과를 향상시키고 전력 손실을 예방할 수 있다. 또한 가전제품 업체는 각 가정의 각종 가전제품의 다양한 정보를 실시간으로 확인하고 확인된 정보를 통해 사용자들에게 좀 더 질 높은 제품을 제공할 수 있다.

2. 관련연구

스마트 홈 서비스는 크게 홈 네트워크 서비스의 제어를 위주로 하는 제어 서비스, 멀티미디어 정보의 공유 및 전송을 위한 AV 서비스와 음성 및 데이터를 위한 정보 서비스, 그리고 홈 오토메이션에 기반 한 방법/방재 기능을 제공하는 보안 서비스로 나뉜다. 스마트 홈 관련 기술들은 다음과 같은 것들이 있다.

WSAN(Wireless Sensor and Actor Networks)는 무선 센서 네트워크에 감지된 정보를 기반으로 작동자(Actuator)에게 특정 행위를 지시하는 무선 센서/장치 네

⁺ 이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No.2011-0014556)/본 결과물은 교육과학기술부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력선도대학(LINC)육성사업의 연구결과입니다.

트위크이다[2]. 현재 우리나라는 스마트 빌딩에 적용하여 첨단 IT시스템을 이용한 냉·난방, 조명, 공조·환기, 방재·보안 등의 정보를 감지하고 있다. 이러한 실시간으로 전달, 판단, 처리 및 제어할 수 있는 지능형 센서노드 플랫폼 및 최적화된 에너지 관리로 쾌적하고 편리한 실내 환경을 높은 에너지, 적은 인력으로 관리할 수 있다[3].

조지아 텍에서 구현하고 있는 'AwareHome'이란, 집과 집 주변의 정보, 그리고 거주자의 행동에 대한 정보를 인식하는 능력을 가진 거주 환경을 의미한다. 특히 AwareHome은 사람의 인지 능력(Human-Like perception)이라는 개념을 이용하여 고품자를 위한 다양한 서비스를 개발하고 있다. 거주 환경에서 인식해야 할 정보의 범위를 구체화함으로써 실제 적용 가능한 스마트 홈의 모델을 제시하였다[4].

필립스 리서치는 새로운 미래형 라이프 스타일을 선도할 가전을 개발하는 Homelab이라는 연구시설을 갖추고 'Connected Home'이라는 개념이 어떻게 구현 될 수 있는지 가정의 미래를 제시하였다. 거실의 커다란 디스플레이와 리모컨 겸용 디스플레이, 거울형 미러 디스플레이를 통하여 서로 다른 공간에 있는 친구와 영화나 디지털 사진 등을 함께 감상할 수 있고 욕실 거울을 통해 뉴스나 기타 정보를 검색해 볼 수 있다. 집안 어디에서나 원하는 장소에 비디오 콘텐츠를 전송해 줄 수 있으며 음성 명령으로 좋아하는 노래나 앨범을 검색하거나 재생할 수 있다 [5].

본 연구에서는 집안의 가전제품들에 부착되어있는 센서와 무선 네트워크를 통하여 원격 제어 및 집안 상태, 사용량, 고장정보 등을 확인할 수 있는 환경을 구축하였다. 각종 센서를 따로 설치하지 않고 가전제품의 센서를 이용하여 집안 상태 파악 및 원격 제어가 가능하여 특정 아파트처럼 가정 자동화를 채용한 경우가 아니더라도 필요한 가전제품을 구입하여 스마트 홈 서비스를 누릴 수 있도록 하였다. 또한 본 시스템을 사용하여 가전제품을 생산하는 기업은 빅데이터 서버 시스템을 통하여 실제 데이터를 분석, 통계를 낼 수 있어서 타 기업의 설문 등 가상 데이터보다 정확하고 신속한 제품 분석처리를 할 수 있다. 이를 바탕으로 다음 제품 출시할 때 부족한 부분을 보완하고 사용이 적은 장비 등을 축소시켜 생산함으로써 그 비용을 줄일 수 있고, 각 사용자에게 맞춤형 제품을 제공할 수 있다.

2. 본론

2.1 시스템 아키텍처

다음 그림 1 은 본 시스템의 구성요소를 보여주는 시스템 아키텍처이다. 본 시스템에서 구축된 가전제품들은 TV, 에어컨, 냉장고, 세탁기이다. 이들은 다양한 안드로이드기반 모바일 디바이스에 가상으로 동작할 수 있도록 개발하였다. 이러한 가상 가전제품으로부터 받은 데이터를 수집하여, 이를 서버로 전송한다. 홈 서버는 실시간으로

가상 센싱 데이터를 수집하여 다양한 정보와 조합한다. 설정된 상황이 인식되면 그 정보는 해당 가상 가전제품 및 스마트 모바일용 원격 제어 애플리케이션으로 전송된다. 가상 가전제품 사용시간, 상황알림 등이 홈 서버 데이터베이스에 저장되고 빅데이터 서버는 홈 서버에서 받은 가상 데이터를 데이터베이스에 저장하고 분석 및 통계를 낸다.

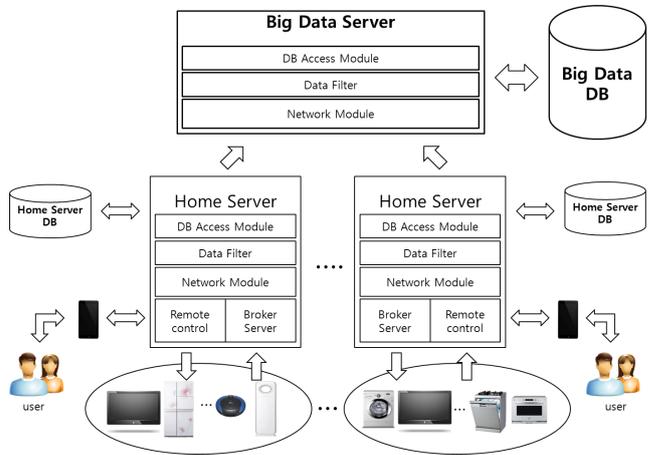


그림 1 시스템 아키텍처

2.2 가상 가전제품

다음 그림 2 는 안드로이드기반 모바일 디바이스 가상 가전제품 중 TV화면이다. 전원 ON/OFF를 할 수 있고 원하는 채널과 볼륨을 설정할 수 있다. 알람 자동켜짐 기능은 원하는 시간을 설정하고 TV를 켤 수 있다. 취침 기능은 평소 자는 시간을 설정하고 설정된 시간에서 일정 시간이 지나면 자동으로 꺼진다. 이 가상 가전제품에 장착된 조도센서를 이용하여 TV의 밝기를 자동으로 조절할 수 있다. 본 시스템은 TV와 같은 가상 전자제품으로 에어컨, 냉장고, 세탁기, 로봇청소기를 각각 구축하여 사용한다.



그림 2 TV 가상 가전제품

2.3 홈 서버 시스템

다음 그림 3 은 홈 서버 시스템의 메인화면이다. 구입

한 가전제품을 등록 및 삭제 할 수 있으며 현재 등록된 가전제품에 부착된 센서를 이용하여 현재 집안 상태와 가전제품별 상태를 확인 및 제어 할 수 있다. 또한 설정한 상황이 발생 하였을 때 이를 확인하고 조치할 수 있다. 과거 상황조회 기능으로 과거에 일어난 상황에 대한 날짜, 시간, 상황내용(고장, 알림)을 확인할 수 있고 사용시간조회 기능으로는 등록된 가상 가전제품들이 작동했을 때의 시작시간, 종료시간, 총 작동시간을 날짜, 제품별로 구분하여 확인할 수 있다.

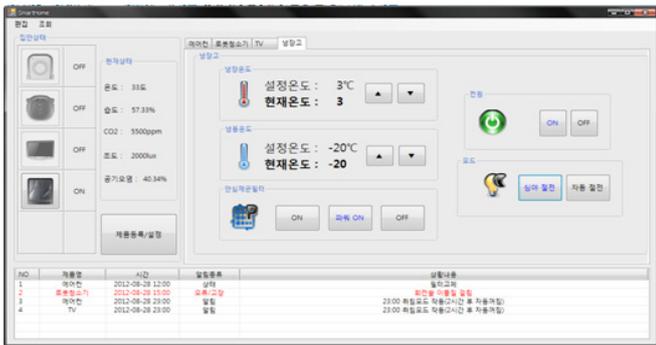


그림 3 홈 서버 시스템 메인 화면

다. 이러한 데이터를 통해 지역별로 개선해야 할 점과 판매실적을 분석할 수 있다. 지역별 제품 사용인원수를 확인할 수 있으며 일간, 주간, 월간, 년간 등 다양한 데이터 조회가 가능하다. 이 시스템은 특정 기업의 가전제품의 판매 실적, 사용량 등에 대한 설문 데이터가 아닌 홈 서버 시스템에서 전송받은 실시간 데이터를 통하여 실제 데이터로 분석 할 수 있다. 이를 바탕으로 특정기업은 다음번 출시 되는 제품의 질을 높일 수 있게 된다.

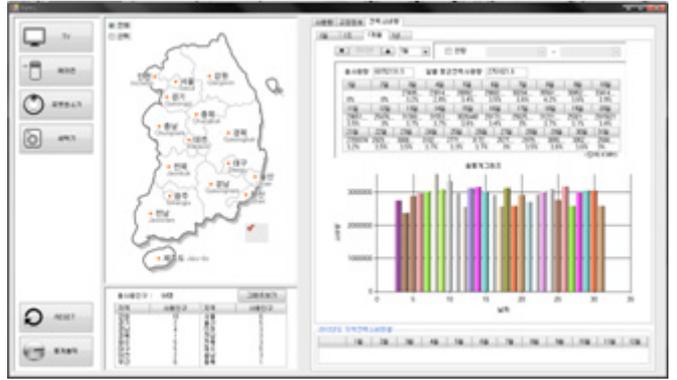


그림 5 빅데이터 서버 시스템

2.4 스마트 모바일용 원격제어 애플리케이션

다음 그림 4 는 스마트 모바일용 원격 제어 애플리케이션의 메인화면이다. 등록된 가상 가전제품의 현재 상태와 집안 상태를 확인 및 제어 할 수 있다. 설정한 상황이 발생 하였을 때 확인을 하고 조치할 수 있다. NFC Tag를 이용하여 외출, 취침, 기상 등을 원터치로 가전제품을 제어할 수 있다.



그림 4 스마트 모바일용 원격 제어 애플리케이션

2.5 빅데이터 서버 시스템

다음 그림 5 는 빅데이터 서버 시스템의 메인화면이다. TV, 에어컨, 로봇청소기, 세탁기에 대한 지역별 사용량 및 전력사용량, TV시청률, 제품별 고장정보를 확인할 수 있

3. 결론

본 논문에서는 스마트 일렉트로 에코 시스템의 일환으로 집안의 가전제품들의 상태를 실시간으로 모니터링하고 제어 할 수 있으며 세대별 가전제품들의 데이터를 통합하여 분석하고 통계 낼 수 있는 시스템에 대해, 그 개발내용을 기술하였다. 본 시스템은 가전제품의 통합관리를 통한 사용자 편의성 증대, 상황인지 기반 가전제품 제어로 인한 전력 절감, 개인화 서비스 제공으로 서비스 만족도를 향상 시켜준다. 또한 가전제품을 생산하는 기업은 빅데이터 서버 시스템에서 수집한 각 가전제품들의 전력사용량 통계를 통해 사용자들의 전력사용 실태를 보여줌으로써 전기요금 절감 효과를 향상시키고 전력 손실을 예방할 수 있다. 뿐만 아니라, 제품의 선호도, 사용빈도 등 여러 가지 정보에 대해 알 수 있어 제품 불편에 대한 대처방안을 고안할 수 있다. 또한 다음 제품을 출시할 때 불편한 점을 보완하여 한층 질 높은 제품을 사용자에게 제공할 수 있다.

참고문헌

[1] 첨단기술정보분석연구회, “IT 전략기술 로드맵 2015”, 진한엠엔비, 2009.
 [2] 박강호, 최낙진, 양우석, 이홍열, 이상균, 최창익, 김종대, “스마트 빌딩용 센서 기술 현황 및 전망”, 전자통신동향분석, 제24권, 6호, pp.1~10, 2009.
 [3] 김경욱, 박경욱, 김종찬, 장문석, 김용곤, “웹기반의 온실환경 원격 모니터링 시스템 구축”, 한국 전자통신학회 논문지, 제6권, 1호, pp.77~83, 2011.
 [4] AwareHome : <http://www.cc.gatech.edu/fce/ahri/>
 [5] Connected Home : <http://www.research.philips.com/>