JKIICE Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering

한국정보통신학회논문지(J. Korea Inst. Inf. Commun. Eng.) Vol. 21, No. 3 : 657~662 Mar. 2017

기기 우선순위 기반 사용자 작업관리 시스템

장기만 · 정도형 · 정회경*

User Task Management System based on Device Priority

Kiman Jang · Dohyeong Jeong · Hoekyung Jung*

Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

요 약

최근 스마트 홈 분야가 발전함에 따라 스마트 기기를 가정 내부에 설치하여 사용자의 주거 환경을 쾌적하게 유지할 수 있는 서비스를 제공하고 있다. 그러나 기존 시스템은 사용자가 수동으로 기기를 조작하는 방식으로 서비스를 제공하기 때문에 모든 선택과 동작이 사용자에게 부여되어 편의성이 부족한 문제점이 있었다. 이에 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 사용자가 선택한 기기들에 우선순위를 부여하여 작업을 진행하는 시스템을 제안한다. 이는 사용자가 기기를 선택하면 해당 기기와 연계되는 기기를 사용자에게 추천한다. 추천에 관한 결과 값을 선택 값과 비교하여 우선순위가 설정되고 우선순위에 따라 기기 간 관계를 맺어 작업이 진행되는 시스템이다. 이에 따라 사용자에게 편의성과 작업 관리 효율성이 증대된 서비스를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

ABSTRACT

Recently, according to the development of the smart home field, it provides a service to install and keep the smart home appliance in a user's residential environment pleasantly. However, the conventional system method has a problem in that it is not convenient because the user selects a device or manually operates the device. In this paper, we propose a system to set the priority of the devices selected by the user and proceed with the work. When a user selects a device, it recommends a device associated with the device. Compare and set the priority of each device. And it is a system that carries out work according to the set priority. Therefore the proposed system is expected to provide users with increased convenience and efficiency of work management.

키워드 : 센서, 스마트 홈, 우선순위, 작업 관리 시스템, IoT

Key word : Sensor, Smart Home, Priority, Task Management System, IoT

Received 11 October 2016, **Revised** 14 October 2016, **Accepted** 01 November 2016

* **Corresponding Author** Hoekyung Jung(E-mail:hkjung@pcu.ac.kr, Tel:+82-42-520-5640)
Department of Computer Engineering, Paichai University, Daejeon 35345, Korea

Open Access http://doi.org/10.6109/jkiice.2017.21.3.657 print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

ⓒThis is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/li-censes/ by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright Ⓒ The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

Ⅰ. 서 론

최근 IoT의 연구가 여러 국가에서 진행되고 점차 상용화를 실현하고 있는 상황이다. 이에 따라 스마트 홈 분야도 발전하여 대표적인 통신사들이 스마트 기기들을 개발하고 서비스를 제공하는 실정이다[1,2]. 스마트 기기의 사용률이 늘어남에 따라 많은 양의 기기와 다양한 형태의 제품이 출시되고 있으며 기기 간 통신을 통해 관계를 맺고 작업을 수행하는 연구도 진행되고 있다[3,4].

하지만 이러한 작업 동작 방식들은 개발자가 정해놓은 시나리오 안에서 동작하는 것이 대부분이다[5]. 또한 사용자가 증가하는 만큼 개인의 특성을 고려하여 서비스를 제공해야 한다는 점에 비해 기존 시스템은 모든 사용자에게 일반화된 서비스만 제공하는 문제점을 가지고 있다[6,7].

이를 해결하기 위해 본 논문에서는 사용자가 직접 스마트 폰에서 기기들을 선택하면 선택된 기기에 자동으로 우선순위를 설정하고 해당 우선순위에 맞게 작업이 실행되는 작업관리 시스템을 제안한다. 본 시스템은 아두이노(Arduino)에 센서를 부착하여 각 센서 별로 작업 시나리오를 적용하였다. 사용자가 기기들을 선택하였을 때 선택한 기기들에게 우선순위가 자동으로 부여된다. 본 시스템은 일반화된 서비스만 제공되는 것을 방지하며 작업을 수행함으로써 개인의 특성을 고려한 서비스를 제공하기 위한 시스템이다.

Ⅱ. 우선순위 작업관리 시스템 설계

본 시스템의 목적은 사용자가 선택한 기기들이 관계를 맺고 우선순위를 자동으로 부여하여 동작함으로써 사용자에게 맞춤형 서비스를 제공하고 작업을 관리하는 시스템이다.

제안하는 우선순위에 따른 사용자 작업관리 시스템은 우선순위를 기반으로 작업이 실행되기 위한 기기선택에 따른 우선순위 자동 설정과 XML스키마를 참조한 작업 명령을 통해 관계를 맺음으로써 기기 간 협업이 구성된다. 그림 1은 우선순위에 따른 사용자 작업관리 시스템의 구성도이다.

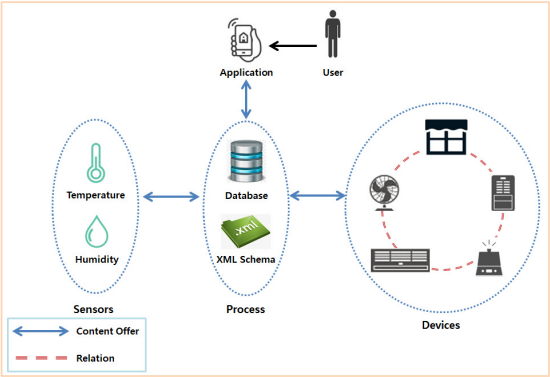

Fig. 1 User Task Management System Block Diagram

사용자는 어플리케이션을 통해 기기를 선택하여 작업 환경을 구성한다. 설정된 우선순위와 센서 데이터는 데이터베이스에 적재되고 적재된 데이터를 참조하여 기기 간 관계를 맺어 작업을 진행하게 된다. 그림 2는 우선순위에 따른 사용자 작업관리 시스템의 구조를 나타낸다.

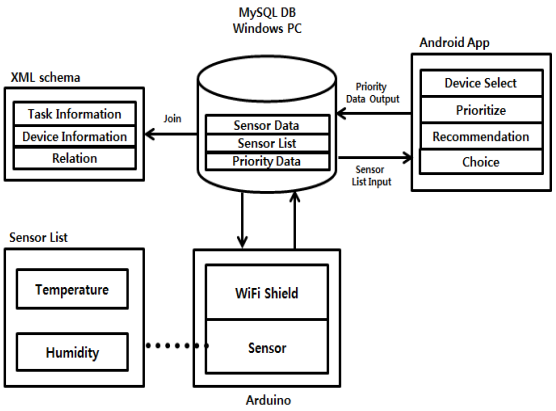

Fig. 2 User Task Management System Architecture

아두이노에서 각 센서 데이터를 측정하고 WiFi Shield를 통해 데이터베이스와 통신을 한다. 데이터베이스에는 측정된 센서 데이터와 센서 리스트, 우선순위 데이터가 적재되어 있다. 어플리케이션은 사용자가 기기를 선택하고 선택에 따른 추천사항을 사용자에게 보여준다. 또한 사용자의 추천 사항 선택 여부를 확인 후 최종 결과 값을 통해 우선순위를 자동으로 부여하는 기

능을 수행한다. 우선순위 데이터는 각 기기마다 나누어져 데이터베이스에 Priority로 저장된다. 설정된 우선순위는 XML Schema 참조를 통해 해당하는 센서의 작업에 따라 기기 간 관계를 맺게 된다. 데이터베이스에서 아두이노에 연결된 기기 제어 명령을 내리고 사용자가 선택한 최종 결과 값에 따라 작업이 수행된다.

우선순위를 자동으로 설정하기 위해 사용자의 기기 선택 결과 값이 요구된다. 사용자가 선택한 기기들만 작업이 진행되어야 하기 때문에 우선순위도 사용자가 선택한 기기들에게만 부여한다.

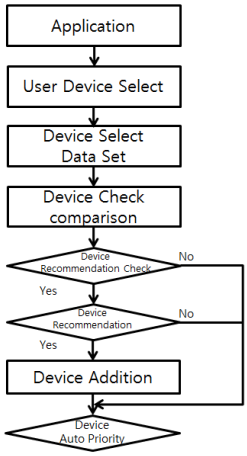

Fig. 3 Device Settings and Recommended Flow Chart

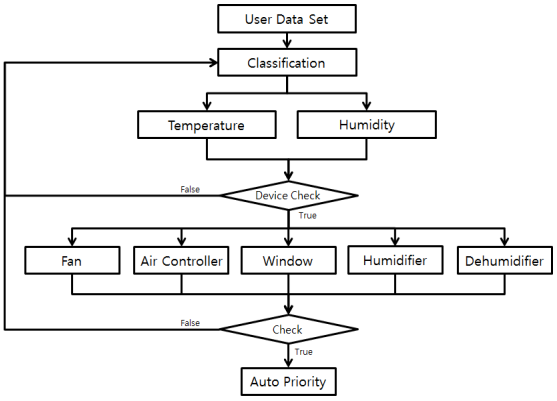

Fig. 4 Automatic Setting Priorities Algorithm

그림 3은 기기 설정 및 추천 흐름도이다. 어플리케이션에서 사용자가 사용할 기기들을 선택하면 선택된 기기들로 데이터 셋이 구성된다. 구성된 데이터 셋으로 디바이스들이 서로 체크 여부를 비교하여 연계되는 작업 중 선택하지 않은 것이 있는지 여부를 확인한 후 제외된 기기를 사용자에게 추천한다. 사용자는 추천을 받은 기기를 사용할 것인지 사용하지 않을 것인지에 대한 선택을 입력 하게 된다. 사용을 선택한 경우에는 해당 기기가 추가되어 작업이 구성되고 사용하지 않음을 선택한 경우에는 사용자가 처음 선택한 기기들로만 작업이 구성된다.

그림 4는 우선순위 자동 설정 알고리즘을 나타낸다. 사용자가 선택한 기기의 최종 결과 값을 통해 선정된 기기가 어떠한 센서의 작업에 해당하는지 분류한다. 사용자가 선택한 기기를 서로 비교하여 기기에 우선순위를 설정하고 데이터베이스에 적재 한다. 센서별로 기기를 분류하여 우선순위를 설정하는 이유는 기기들을 센서의 작업별로 묶어 동작시킴으로써 기기 간 간섭이 발생하지 않게 하기 위함이다. 기기 간 설정 된 우선순위에 따라 기기 간 관계를 설정한다. 관계를 맺음으로써 우선순위가 높은 기기가 먼저 실행되고 그 다음 순위의 기기가 대기상태에서 첫 번째 기기의 동작 완료 결과 값을 수신하여 동작하게 된다. 이에 따라 작업의 순서가 명확해지고 기기 간 충돌이 적어진다.

Ⅲ. 시스템 구현

본 장에서는 제안하는 우선순위에 따른 작업관리 시스템의 구현을 다룬다.

시스템 실험은 아두이노와 각 아두이노에 부착시킨 WiFi Shield, 2가지 종류의 센서로 기기를 제어하는 환경을 구성하였다. 실험에 사용한 기기는 가습기와 선풍기이며 모바일 기기는 LG G3 Screen이다. PC의 운영체제는 Windows 7 Ultimate K이며 CPU는 Intel, I5-4670, RAM은 8GB이다. 데이터베이스는 MySQL 데이터베이스를 사용하였고 APM Setup을 활용하여 Arduino에서 측정한 센서 데이터를 PHP로 통신하여 MySQL에 적재하였다.

어플리케이션은 사용자가 기기를 선택하여 작업 환경을 구성하기 위한 모듈이다. 해당 어플리케이션에서 사용자는 기기를 선택할 수 있으며 선택 값에 따라 다른 기기를 추천받을 수 있다. 사용자의 선택이 완료되

면 설정된 값에 따라 우선순위가 자동으로 설정된다. 그림 5는 기기 선택 및 추천 구현 화면을 나타낸다.

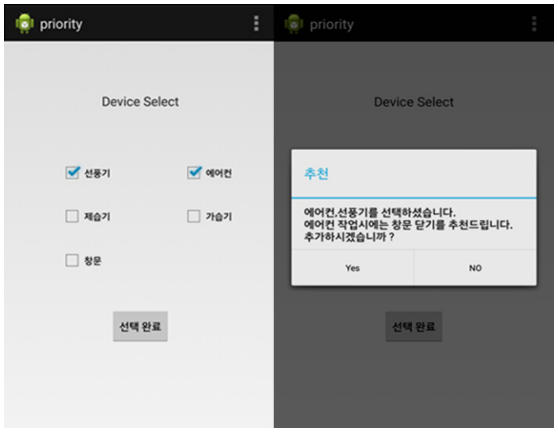

Fig. 5 Device Selection and Recommended Page

사용자에게 기기를 추천하면 사용자는 추천 결과에 대해 사용 여부를 선택할 수 있다. 추천받은 기기를 사용할 경우 기존의 기기 선택 값에 추천 기기를 추가하여 작업 환경을 구성하게 된다. 이 과정에서 추가된 기기 또한 관계를 맺고 우선순위가 설정 된다. 사용하지 않을 경우 사용자가 처음 선택한 기기들로 관계가 맺어지며 작업이 진행된다. 또한 설정된 값은 데이터베이스에 적재되어 유지되기 때문에 사용자가 설정을 변경하기 전까지 기존에 설정되어 있는 값에 따라 작업이 자동으로 동작하게 된다. 이에 따라 환경을 구성하는 요소는 사용자가 선택하고 작업은 자동으로 진행됨으로써 맞춤형 서비스를 제공 할 수 있다.

사용자의 설정 값과 센서에서 발생하는 값을 기반으로 하여 작업이 동작된다. 센서에서 측정한 값을 아두이노의 변수에 저장하고 WiFi Shield를 통하여 PHP에 GET 방식으로 전달한다. 전달된 값은 데이터베이스에 적재되어 이벤트 발생 조건과 비교하며 적재되어 있는 우선순위에 맞는 작업이 동작하게 된다. 우선순위가 가장 높은 기기가 먼저 동작을 시작하고 그 다음 우선순위의 기기의 조건이 충족될 시에 해당하는 기기가 동작하는 방식으로 작업이 진행된다. 우선순위가 설정되어 진행되기 때문에 기기 간 간섭이 적어지며 작업 간의 충돌도 방지할 수 있다. 그림 6은 센서에서 발생된 데이터가 작업이 실행되기 전까지의 과정을 그린 흐름도이다.

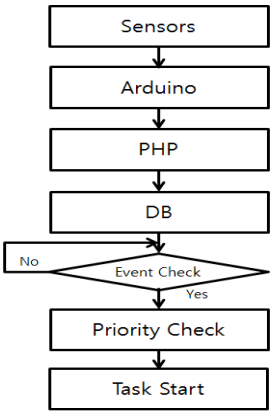

Fig. 6 Sensor Data Flow Chart

본 시스템의 프로토타입에서 센서의 종류는 온도 조절 작업에 해당하는 기기인 선풍기, 에어컨을 제어하기 위한 온도 센서, 습도 조절 작업에 해당하는 기기인 가습기, 제습기를 제어하기 위한 습도 센서 두 가지의 센서로 구성되며 작업 진행에 사용되는 기기는 선풍기와 에어컨, 가습기, 제습기, 창문이 있다.

센서에서 발생한 데이터를 데이터베이스에 적재하고 이벤트 발생 조건을 충족시키면 사용자가 선택한 기기들로 구성된 작업이 시작된다. 온도 조절 작업에서 사용되는 기기는 선풍기와 에어컨이지만 본 시스템에서는 에어컨을 선풍기로 대체하고 습도 조절 작업에서 제습기를 가습기로 대체하여 진행하였다. 기기는 아두이노에 SSR을 연결하여 핀을 제어하고 전류를 제어한다.

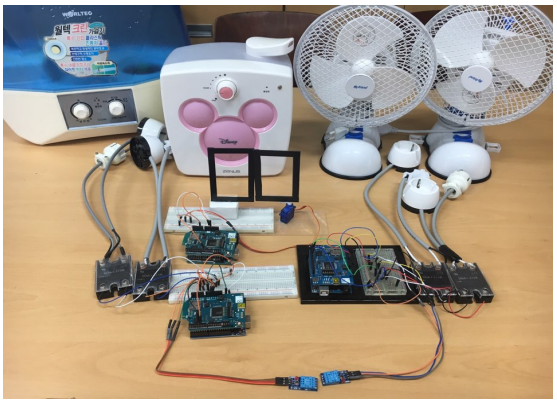

Fig. 7 Sensors and Device Prototype

그림 7은 전체 프로토 타입의 구성도를 나타낸다. 작업에 사용되는 기기들을 센서에 따라 분류하여 작업을 진행하기 때문에 각 작업마다의 기기가 충돌하지 않고 간섭이 적어지게 된다. 창문 작업과 온도 조절 작업이 연계되어 진행되는 경우에는 온도 조절 작업의 기기 선택 값에 따라 창문 작업이 시작된다. 창문 작업이 완료되면 서버에 완료 값을 전송하게 되고 서버는 완료 값을 받을 경우에 창문 기기와 연계된 다음 기기를 실행하여 온도 조절 작업을 수행하게 된다.

Ⅳ. 고 찰

Table. 1 System Comparative Analysis

System Type	Description
System A	User Manual Operation Only Applications with the Power of the Device Operation
System B	User Intervention is Difficult Non Active Service Possible Conflict Between Work
Development System	User Configurable Environment Priority based Operation Work Relationship Formation No Inter Device Interference

표 1은 시스템의 비교분석을 나타낸다. 시스템 A는 사용자가 외부에서 가정 내부에 명령을 전달하여 네트워크에 연결되어 있는 사물들을 제어한다. 사용자가 직접 명령을 내리는 동작 방식이며 전원의 ON, OFF를 사용자가 직접 조작해야하기 때문에 편의성이 떨어지는 단점이 있다. 또한 기기 간 관계를 맺지 않고 개별적으로 동작하기 때문에 효율적이지 못한 단점도 있다.

시스템 B는 기존 스마트 홈 시스템을 자동화 방식으로 변경한 시스템이다. 자동화 시스템의 경우 기기들이 서로 관계를 맺고 작업을 진행하는 방식이지만 사용자가 환경을 직접 구성할 수 없기 때문에 작업 구성 변경이 불가능하다. 또한 개발자가 정의해놓은 기기와 작업에 따라 진행되기 때문에 사용자가 개입하여 개인의 특성에 맞게 수정이 불가능하다는 단점이 있다.

이에 반해 제안하는 시스템은 사용자에게 기기 선택이라는 최소한의 선택만 부여하여 작업 환경을 구성한다. 사용자가 기기 선택을 완료하면 연계되는 기기를 추천해 주며 사용자의 선택에 따라 작업에 해당하는 기기들에게 자동으로 우선순위가 부여된다. 이에 따라 사용자에게 맞춤형 서비스와 편의성을 고려한 서비스를 제공하여 작업의 효율성이 증대될 것으로 사료된다.

Ⅴ. 결 론

기존 시스템 중 수동 시스템의 경우 사용자가 기기를 제어하여 가정 내부의 환경을 유지하는 동작 방식을 가진다. 이러한 수동적인 동작 방식은 사용자의 편의성을 감소시킨다. 또한 자동으로 진행되는 시스템의 경우 사용자의 개입이 어렵기 때문에 효율성이 절감되는 문제점이 있다.

이러한 기존 시스템들의 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 기기 우선순위에 따른 작업 관리 시스템을 제안한다. 사용자가 기기를 선택하여 직접 작업 환경을 구성할 수 있도록 하며 우선순위 설정을 추가하여 사용자가 능동적인 서비스를 제공받을 수 있도록 한다. 사용자가 사용할 기기를 설정하면 설정된 기기에 우선순위를 부여하고 부여된 우선순위를 기반으로 사용자에게 기기를 추천한다. 사용자가 기기 추천에 대한 결과값을 선택하면 센서의 작업 시나리오는 사용자가 선호하는 순서로 배치되어 작업이 진행된다. 이로 인해 기기 선택만으로 사용자는 원하는 환경에서 작업을 구성하여 서비스를 제공 받을 수 있게 된다. 또한 원하지 않는 작업의 빈도수를 줄일 수 있으며 사용자는 능동적인 서비스를 제공받을 수 있다.

향후 연구로는 본 논문에서 제안하는 시스템보다 더욱 많은 기기들을 연결하여 가정 내부뿐만 아니라 다른 환경에서도 실제 동작이 가능하도록 구현해야 할 것이다. 이로 인해 사용자는 어떠한 장소에서도 개인의 특성에 맞게 환경을 구성하고 맞춤형 서비스를 제공 받을 수 있을 것으로 사료된다.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by The Leading Human Resource Training Program of Regional Neo industry through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science, ICT and future Planning(No. 2016H1D5A1911091).

This work was supported by the research grant of Pai Chai University in 2016.

REFERENCES

[1] M. Z. Song, "A Study on Business Types of IoT-based Smarthome: based on the theory of Platform Typology," *The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC)*, vol. 16, no. 2, pp. 27-40, Apr. 2016.

[2] S. C. Choi, M. W. Ryu, N. Jin, J. H. Kim, "Internet of Things Platform and Service Trends," *The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences*, vol. 31, no. 4, pp. 20-27, Mar. 2014.

[3] J. A. Jeon, N. S. Kim, J. G. Go, T. J. Park, H. Y. Kang, C. S. Pyo, "IoT Devices Product and Technology Trends," *The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences*, vol. 31, no. 4, pp. 44-52, Mar. 2014.

[4] S. H. Kim, "Internet of Things Technology," *The Magazine of the IEEE*, vol. 43, no. 3, pp. 64-71, Mar. 2016.

[5] W. Lee, S. cho, P. Chu, H. Vu, S. Helal, W. Song, K. Cho, "Automatic Agent Generation for IoT-based Smart House Simulator," *Neurocomputing*, vol. 209, no. 12, pp. 14-24, Oct. 2016.

[6] K. H. Nam, "A Study on The Office Management Service Platform Based on M2M/IoT," *The Journal of the Korea institute of electronic communication sciences*, vol. 9, no. 12, pp. 1405-1413, Dec. 2014.

[7] H. Ahn, Y. J. Lee, K. H. Kim, "A Process-driven IoT-object Collaboration Model," *Journal of Internet Computing and Services*, vol. 15, no. 5, pp. 9-16, Oct. 2014.

장기만(Kiman Jang)

1999년 2월 배재대학교 컴퓨터공학과(공학사)
2015년 8월 배재대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
2003년~ 현재 한국연구재단 기획조정실 연구비정산팀
※관심분야 : 데이터베이스, 웹서비스, 빅데이터, 이상거래탐지

정도형(Dohyeong Jeong)

2016년 배재대학교 컴퓨터공학과(공학사)
2016년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과(석사과정)
※관심분야 : Big Data, IoT, Sensor Network, Smart Home

정회경(Hoekyung Jung)

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학사)
1987년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
1993년 광운대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
1994년 ~ 현재 배재대학교 컴퓨터공학과 교수
※관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, SVG, Web Services, Semantic Web, MPEG-21, Ubiquitous Computing, USN, IoT