OSGi 기반 상황인지 스마트 빌딩 관리 시스템

이세훈*, 이상엽*, 김종철O, 백영태**
O*인하공업전문대학 컴퓨터시스템과
**김포대학 멀티미디어과
e-mail: seihoon@inhatc.ac.kr*, syg0519@google.com*, kimjc6244@naver.comO, hannae@kimpo.ac.kr**

OSGi Based Context-Awareness Smart Building Management System

Se-Hoon Lee*, Sang-yeob Lee*, Jong-chul KimO, Yong-Tae Baek**
O*Dept. of Computer Systems & Eng., Inha Techincal College
**Dept. of Multimedia, Kimpo University

● 요 약 ●

본 논문에서는 고유가와 기후변화의 시대인 21세기에 따라 에너지 사용량, 시설관리 비용을 절감하고자 OSGi기반 플랫폼인 openHAB을 이용 상황인지 자동화 건물관리 시스템을 개발하고자 한다. 개인화 디바이스에서 사무실 제어 할 수 있으며 상황에 따라 사물들을 자동화 제어 한다.

키워드: OSGi(Open Service Gateway Initiative), 상황인식(Context-awareness), 빌딩관리(Building Management)

I. Introduction

에너지 절약과 기후변화에 대한 대처가 중요한 이슈가 되면서 빌딩을 효율적으로 관리하기 위한 IT에서의 접근 연구가 진행되고 있다.

본 논문에서는 OSGi(Open Service Gateway initiative) 스펙을 구현한 openHAB 오픈소스 플랫폼[1]을 이용하여 빌딩의 여러 가지 관리 기능을 구현할 수 있는 시스템을 설계한다. 빌딩의 기능으로는 시설 보안, 설비 운전, 실내 환경 관리 및 제어, 에너지 사용량 조회 등이며, 스마트폰이나 PC 등을 통해 정보 열람, 제어, 통계 분석 등이 가능하다. 또한 단순하게 관리 및 제어에서 그치는 것이 아니라 상황인지 기술을 맞는 상황에 따라 자동화 시스템을 추가하여 스마트 빌딩 구성이 가능하다.

II. Preliminaries

1. openHAB 개요

openHAB은 Equinox OSGi 프레임워크 상에서 자바로 구현되어 있으며, 전서계 개발자들이 참여로 발전하고 있다. KNX, Z-Wave, Ethernet, MQTT 등 수많은 다양한 사물인터넷 프로토콜과 기기를 지원하여 동적으로 바인딩할 수 있도록 설계되었다. 가정에 있는 각종 전자 제품을 시리얼, 이더넷, wifi나 XMPP, MQTT, REST API 같은 소프트웨어 프로토콜에 연결되어 서비스할 수 있도록 설계되어 있다[1].

2. 상황인식기술

상황 인식(Context-Awareness)은 사용자의 작업과 관련 있는 적절한 정보 또는 서비스를 사용자에게 제공하는 과정에서 '상황'을 사용하는 것으로 근래 개인 디바이스에 중요한 기술로 접목되고 있다. 상황 정보를 간단하게 다음과 같이 분류할 수 있다[2].

- 물리적 환경 상황
- 환경 상황(온도, 습도, 조도, 소음)
- 가용 상황(자원, 장비, 시설)
- 접근 상황(사용자, 허용 정보, 인접성)
- 이력 상황(사용자, 서비스, 시간)

III. Design of the system

1. 시스템 개요

Fig. 1은 개발될 시스템의 구조도를 블록화 하여 나타낸 것이다. 구성은 크게 OSGi 기반 플랫폼 OpenHAB, 스마트기기, 콘트롤러로

나눠진다. 스마트기기는 필요할 때마다 인터넷에 접속을 하여 데이터를 조회를 요청 한다.

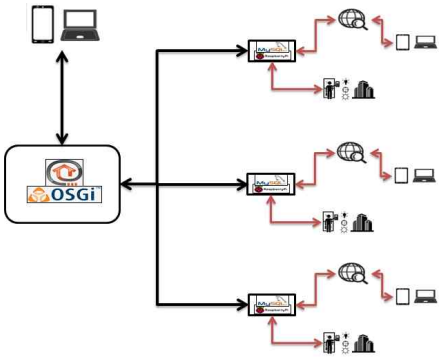

Fig 3. System Architecture

2. 번들 및 상황인식 모듈

다음은 화재 감지 센서를 모니터링하는 OSGi 번들의 일부 코드이다.

```
public void updated(Dictionary<String, ?> config) throws
ConfigurationException {
  NotifyMyAndroid.developerKey =
          (String) config.get(PARAM_KEY_DEV_API_KEY);
  String appName =
          (String) config.get(PARAM_KEY_APP_NAME);
  public class Led extends TargetWithLcnAddr {
    private static final Pattern PATTERN_LED = Pattern.compile(
"(?<ledId>₩₩d+)₩₩.(?<action>(OFF)|(ON)|(BLINK)|(FLICKER))",
Pattern.CASE_INSENSITIVE | Pattern.UNICODE_CASE);
```

OSGi기반 OpenHAB 플랫폼을 사용 해 각 센서 값들을 판단하고, 그에 걸맞는 Trigger가 실행된다. 다음은 상황을 규칙으로 정의한 소스 코드중 일부 이다.

```
rule "Fire"
when
    Item Fire_Temp_metting_room received update
then
    if (Fire_Tesp_meeting_room.state > 35) {
        logInfo("sensor.rules", "fire the meetingroom")
        Window_meeting_room.postUpdate(OFF)
        Light_meeting_room.postUpdate(ON)
        notifyMyAndroid("<API KEY>", "Security", "fire the
meetingroom", 2)
        sendMail("<email address>", "warning fire!!", "warning
fire!!!")
    }else if(Fire_Tesp_meeting_room.state >20 &&
Fire_Tesp_meeting_room.state <30){
      Window_meeting_room.postUpdate(ON)
}
end
```

위에 코드는 간단한 상황인식 기술의 예로써 회사 내 회의실에 온도가 35도 이상 감지가 되면 화재로 판단하여 실시간으로 스마트기기 및 이메일에 알림을 보내 주며, 관리자에게 LED점등, 알림 및 LOG기록 남겨주게 되며 그 이하의 온도가 감지되면 창문을 열어 환기를 시켜준다.

이렇게 상황인식에 대해 정의해 놓는 것을 하나의 rule이라고 표현한다. 만약 다른 플랫폼을 사용하였다면 온도 감지, 서버와의 통신, 스마트기기에 알림을 보내는 행동 등 모든 행동에 대하여 다 정의 해야 할 것이다. 하지만 OSGi기반 openHAB을 사용함에 따라 많은 benders들의 지원과 서버의 재실행할 필요 없이 즉시 적용되는 점은 새로운 상황인식을 추가 하거나 교체 될 때 시간적 요소의 절감과 손쉬운 개발에 이점을 가져 올 것이다.

3. 실험

실험을 대학의 강의실 3곳에 제어 컨트롤러를 설치하고 상황에 따른 제어 및 추가, 통신방식의 변경 등 플랫폼에 대한 수정 시 따로 서버의 재구동이 필요없이 즉시 적용 되는 것을 확인하였다. 이로서 OSGi 기반 플랫폼의 활용이 다른 아키텍처보다 서비스의 자율성이 높고, 다양한 Bender들을 지원 하여 새로운 시스템을 구축할 때 확장성을 향상시켜준다는 것을 확인하였다.

IV. Conclusions

본 논문은 OSGi 기반 오픈소스 플랫폼을 활용하여 손쉽게 시설관리 비용, 설비 운전 비용을 절감할 수 있으며 상황에 따라 자동적 관리를 하는 빌딩 관리 시스템을 개발하였다. 하루가 다르게 새로운 기술에 대한 접목과 보안의 업데이트가 중요시 되는 IT계열 에서는 즉시 적용되는 OSGi기반 동적 플랫폼은 시설관리, 설비 운전 절감 에 대한 많은 이점을 가져 올 것으로 판단된다.

References

[1] http://www.openhab.org/

[2] Tae-hyun Kim, etc., Design of Home Automation Gateway with Context Awareness Functionality, Porceeding of KIPS , 2008