

홈네트워크 환경에서 OSGi 기반의 서비스 번들 관리를 위한 SBM(Service Bundle Manager) 제안

김남훈[○] 신동규⁺ 신동일⁺

동양공업전문대학 모바일인터넷과, 세종대학교 컴퓨터공학과⁺

nhkim@dongyang.ac.kr[○] {shindk, dshin}@sejong.ac.kr

Proposal of a SBM (Service Bundle Manager) for the Service Bundles Management based on OSGi in Home Network Environment

Namhoon Kim[○] Dongkyoo Shin⁺ Dongil Shin⁺

Dept. of Mobile Internet, Dongyang Technical College,

Dept. of Computer Engineering, Sejong University⁺

요약

여러 종류의 홈 네트워크(home network) 기술들이 단일화된 홈 컴퓨팅(home computing) 환경을 위해서 서로 연동되고 있으며, 이를 위하여 여러 종류의 홈 네트워크 미들웨어(home network middleware)가 개발되었다. 특히 OSGi (Open Service Gateway Initiative)는 다양한 미들웨어 환경 사이의 서비스 상호연동을 제공하기 위해 제안되었으나 OSGi 의 실행환경인 프레임워크(framework)는 수동적으로 서비스 번들(service bundle), 사용자 및 장치 관리 등을 수행하는 취약점을 가지고 있다. 본 논문에서는 사용자들의 편의성을 위해 수동적으로 관리되는 부분들의 문제점을 개선하는 자동화 서비스와 효율적인 서비스 번들의 관리를 위한 SBM (Service Bundle Manager)의 구조를 제안하고자 한다.

1. 서론

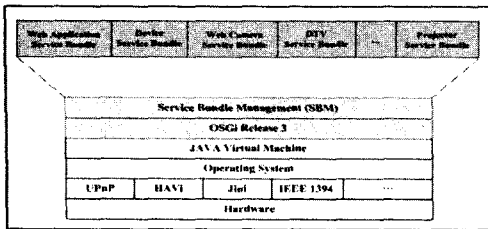
홈 네트워크는 가정과 정보 네트워크를 연결함으로써 정보를 효율적으로 유통시킬 수 있도록 지원하며, 각종 공공 서비스 및 사회 서비스(금융·의료 등)에 직접적으로 연결하여 서비스를 제공할 수 있도록 하였다[1]. 또한 홈 게이트웨이[2]나 홈 서버[3]를 이용하여 정보통신기기, 디지털 AV(digital audio&video)기기 및 기존 가전기기 등을 통합적으로 제어함으로써 가정 생활의 편리함과 효율성을 극대화하였다.

홈 네트워크를 위한 미들웨어(middleware)는 가전기기를 제어하고 전기제품들 사이에 상호작용과 여러 서비스들을 제공한다. 여러 종류의 홈 네트워크를 위한 미들웨어 기술들이 개발되었다. 그러나 이 같은 홈 네트워크 미들웨어는 서로 다른 미들웨어 간의 상호작용을 할 수 없고, 새로운 미들웨어 기반의 서비스 배포 등의 문제점들을 가지고 있다. OSGi(Open Service Gateway Initiative)[4]는 로컬(local) 홈 네트워크를 위한 서비스들을 쉽게 개발할 수 있게 함으로써 위와 같은 문제점들을 극복하기 위해 개발되었다.

그러나 OSGi Spec. 3 기반의 서비스 플랫폼에서는 여전히 서비스 번들들이 사용자에게 의해 수동적으로 업데이트, 설치 및 제거 등이 이루어지고 있다. 또한 자동으로 장치(device)의 상태 체크 및 드라이버(driver) 업데이트가 안되는 문제를 가지고 있다. 본 논문에서는 서비스 번들의 효율적이며 자동적인 관리가 가능하도록 기존 OSGi Spec. 3 플랫폼 문제점으로 지적된 수동적인 관리 문제를 해결할 수 있는 OSGi 기반의 SBM (Service Bundle Manager)를 제안하고자 한다.

2. 관련연구

OSGi 는 로컬 네트워크와 집, 차와 같은 서로 다른 환경에 있는 장치들에게 다양한 서비스들을 제공하고 여러 미들웨어의 상호작용 및 서비스 배포 등의 문제를 해결하기 위해 만들어졌다. (그림 1)은 OSGi 의 기본 구조를 보여주고 있다.



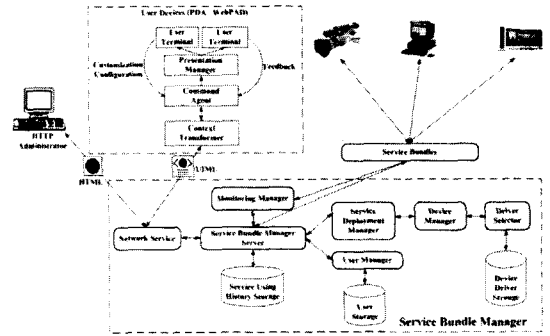
(그림 1) OSGi 기본 구조

현재까지 OSGi Spec. 3 을 기반으로 구현된 Oscar 의 Module Loader 를 통해 앞서 언급한 OSGi 서비스 플랫폼의 문제점을 해결하려는 연구가 진행되었다[5]. IBM 에서는 OSGi Spec. 3 기반의 번들 관리를 위해 SMF(Service Management Framework)[6]를 개발하였으며, 그외에 LONWORKS 기반의 기기들을 제어하기 위한 OSGi Spec. 3 의 서비스 플랫폼 기반의 LNS(LONWORKS Network Service) [7] 등이 활발하게 연구되고 있다.

그러나 현재 Oscar 나 SMF 는 사용자를 위한 번들 관리의 자동 시스템화와 효율적인 장치 및 사용자 관리 부분을 제공하지 못하고 있으며, 필요성을 역설하고 향후 연구 부분으로 밝히고 있다[5,6].

3. SBM (Service Bundle Manger)의 설계

홈 네트워크가 널리 확산되어가면서 점차적으로 서비스 번들들이 증가하게 될 것이다. 따라서 사용자들은 좀 더 사용하기 편하고 효율적인 서비스 번들 관리를 필요로 하게 된다. OSGi Spec. 3에서 제공하는 서비스 플랫폼으로는 여러 서비스 번들을 관리하기 어렵고, 많은 취약점들이 존재한다. 따라서 본 논문에서는 서비스 플랫폼의 수동적인 서비스 번들 관리, 사용자 관리 및 장치 관리 지원이 불가능한 취약점들을 보완해서 Web Application Service, Camera Control Service 등과 같은 여러 서비스 번들들을 사용자가 효율적으로 관리하기 위한 SBM을 설계하였다.



(그림 2) SBM(Service Bundle Manager)의 구조

(그림 2)는 SBM의 구조를 보여주고 있다. 가전기기를 제어하기 위해서 사용자는 두 가지 방법을 사용할 수 있다. 첫 번째는 웹 브라우저(web browser)를 통해 사용자 인증을 거쳐 서비스 번들 제어가 가능하다. 두 번째는 PDA나 Web PAD와 같은 모바일 장치(mobile device)를 사용하여 보내져 오는 UIML(User Interface Markup Language)[8] 문서를 Network Service를 사용하여 Service Bundle Manager Server에 접근하게 되고 UIML문서는 Service Using History Storage에 저장되고 문서를 분석하게 된다.

웹이나 모바일 장치를 사용해 가전기기를 제어하기 위해 사용자들이 접근을 하면, 사용자 ID를 통해 User Manager로부터 사용자의 장치별 접근 권한에 관한 자료를 받게 된다. 이것을 통해 Service Bundle Manager

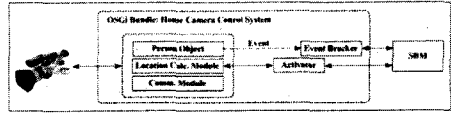
Server는 Device Manager에 가전기기 ID 및 나머지 장치의 기능에 관한 자료를 보내 가장 적절한 장치에 접근해서 기능 값을 변경하고, Service Bundle Manager Server를 통해 서비스 번들을 제어하게 된다. 특히 사용자들의 서비스 번들 관리를 효율적이면서 편리한 사용을 위해 Service Bundle Manager Server는 항상 Monitoring Manager를 통해 보내져 오는 SBM에 설치된 각 서비스 번들의 상태 정보를 받아 Service Using History Storage에 저장을 하고 일정 서비스 번들(냉장고, 보안 서비스 등)같은 경우 항상 작동하도록 관리한다. 또한 서비스 번들이 설치되면 사용자의 별도 제어 없이도 실행시켜서 사용자가 편리하게 사용할 수 있도록 한다. Monitoring Manager는 일정 간격으로 SBM에 연결된 각 서비스 번들의 상황을 체크하고 Service Bundle Manager Server에 알려준다.

예를 들어 사람이 없는 방 안에 전등이 켜져있거나, 집안 온도가 적정 온도에 맞추어져 있는데도 보일러 서비스 번들이 가동되는 등의 일들이 발생한다면, Monitoring Manager는 Service Bundle Manager Server에 서비스 번들의 상태를 알려주어서 불필요한 서비스 번들의 사용을 중지시키고, 필요한 서비스 번들의 경우는 실행시킨다. 특히 냉장고, 보안 서비스, 위치 인식 서비스 등과 같은 경우의 서비스는 꺼지면 그 즉시 Service Bundle Manager Server에 알려 실행을 시키며, 서비스 번들의 변동이 있을시 SBM 관리자의 모바일 장치에 서비스 번들의 상태 변동 사항을 통보해 준다.

4. SBM을 기반으로 한 Camera Control 서비스 번들

(그림 3)은 Camera Control 서비스 번들 구조를 보여 준다. Activator 컴포넌트와 Event Broker 컴포넌트가 SBM 프레임워크에 접근하며, SBM 프레임워크와의 상호작용에 의해서 Activator 컴포넌트는 프레임워크의 관리 인터페이스로부터 Camera Control 서비스 번들의 시작과 정지를 하기 위한 기술을 제공한다. Camera Control 서비스 번들 이벤트(Event)에 관련된 클라이언트는 Event Broker에 기록할 수 있다. 이벤트를 받으면 Event Broker는 모든 기록 클라이언트들에 이벤트 객체(event object)를 보낸다. 이 방법으로 Camera Control

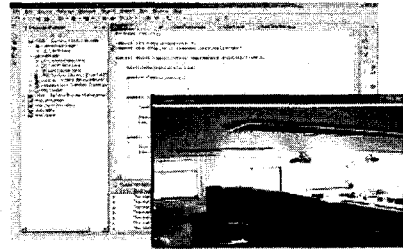
정보는 SBM 프레임워크 내에 있는 멀티 애플리케이션에 의해 동시에 공유된다. 카메라(camera)와 서비스 번들은 통신을 통해서 여러 서비스 제공과 카메라 제어가 가능하게 된다.



(그림 3) Camera Control 서비스 번들 구조

Camera Control 서비스는 가정 내에서 일어나고 있는 상황을 실시간으로 웹을 통해서 보여주는 카메라를 움직이거나, 렌즈의 Zoom-in/out 등의 기능들을 제어한다.

(그림 4)는 Camera Control 서비스 번들이 실행되는 동안 Client 클래스를 통해서 카메라의 채널을 제어하기 위해 CamFrame 클래스와 데이터를 주고받는 것을 보여주고 있다.



(그림 4) Camera Control 서비스 번들 채널 변경

5. 결론

본 논문은 홈 네트워크상에서 OSGi를 기반으로 하는 여러 서비스 번들들을 효율적으로 관리하기 위한 OSGi 기반의 SBM을 제안하고, SBM에서의 서비스 실행 결과를 보여주었다.

수동적으로 서비스 번들/사용자/장치 관리를 하는 OSGi 서비스 플랫폼의 취약점을 해결한 Monitoring Manager를 통해 자동화 서비스를 지원한 SBM은 인증된 사용자에게 각각의 장치 제어를 허용하고, 필요한 경우 사용자의 별도 제어 없이도 각 서비스 번들의 제어가 가능하도록 설계되었다. SBM은 자동적으로 서비스

번들들을 업데이트하고 사용자의 권한과 각 장치의 제어를 통해서 서비스 번들들을 관리한다. 이러한 관리 기능은 점점 복잡해지는 홈 네트워크 구성에 매우 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

향후 패턴 정보를 기반으로 좀 더 향상된 상황 인식 기능, 보안 인증 그리고 분산 처리와 같은 SBM의 서비스들이 더 확장된 형태로 기능을 가져야 할 것이며, OSGi와 다른 미들웨어간의 상호운용을 위한 연구도 좀 더 개선되어 적용될 필요가 있다고 보여진다.

참고문헌

- [1] H. Schulzrinne, Wu Xiaotao, S. Sidiroglou, S. Berger, "Ubiquitous computing in home networks", Communications Magazine, IEEE, Vol.40, Issue:11, pp.128-135, 2002
- [2] T. Saito, I. Tomoda, Y. Tokabatake, J. Arni, K. Teramoto, "Home gateway architecture and its implementation", Consumer Electronics, 2003. ICCE 2003 IEEE International Conference on, pp.386-387, 2003
- [3] Bea Changseok, Yoo Jinho, Kang Kyuchang, Choe Yoonsik, Lee Jeunwoo, "Home server for home digital service environments", Consumer Electronics, IEEE Transactions on, Vol.49, Issue:4, pp.1129-1135, 2003
- [4] OSGi Specification Version 3.0 March 2003, <http://www.osgi.org>
- [5] R.S. Hall, H. Cervantes, "An OSGi implementation and experience report", Consumer Communications and Networking Conference, 2004. CCNC 2004. First IEEE pp.394-399, 5-8 Jan. 2004
- [6] IBM Service Manager Framework (SMF). <http://www-306.ibm.com/software/wireless/smf/index.html>
- [7] S. Chemichkian, "Building smart services for smart home", Networked Appliances, 2002. Gaithersburg. Proceedings, 2002 IEEE 4th International Workshop on, 2002, pp. 215-224
- [8] UIML, <http://www.uiml.org>