

UPnP 미들웨어 기반 디지털 컨버전스를 위한 OSGi 번들 개발

전재환*, 강성인**, 김관형**, 최성욱***, 권오현**, 오암석*

*동명대학교 멀티미디어공학과, **동명대학교 컴퓨터공학과, ***(재)부산인적자원개발원 e-러닝센터

The implementation of OSGi bundle

for digital convergence based on middleware of UPnP

Jaeh-yan Jun*, Sung-in Kang**, Gwan-hyung Kim**, Sung-wook Choi***, Oh-Hyun Kwon**, Am-suk Oh*

*Dept. of Multimedia Engineering, Tongmyung Univ.

**Dept. of Computer Engineering, Tongmyung Univ.

***Dept. of e-Learning Center, Busan Human Resources Development Institute

e-mail : jehanyyo@nate.com*, sikang@tu.ac.kr**, khkim@tu.ac.kr**,
8score@bhrdi.or.kr***, ohkwon@tit.ac.kr**, asoh@tu.ac.kr*

요 약

본 논문에서는 향후 유비쿼터스 시대에 필수적 기반기술인 UPnP 미들웨어 기반 디지털 컨버전스를 위한 UPnP-OSGi 번들을 개발하였다. 이는 홈 네트워크 시스템의 디지털 컨버전스 서비스 구축을 위해 다양한 서비스 및 사용자 간에 데이터 공유, 서비스 라이프사이클, 서비스 분배 관리를 멀티미디어 기능 탑재가 가능한 UPnP 미들웨어를 기반으로 지속적인 맥내 환경 변화를 실시간으로 모니터링 하는 시스템에 요구되는 UPnP-OSGi 번들이다. 완성된 번들은 Web 2.0 환경에서 요구하는 다양한 제어 및 모니터링 서비스의 세분화가 가능해져 사용자의 개입 없이 자동으로 서비스들을 구성, 관리, 제어 할 수 있어 다양한 서비스 개발이 용이해 질 수 있다.

ABSTRACT

In this paper, we have developed a UPnP-OSGi Bundle for digital convergence based on UPnP middleware. UPnP-OSGi bundle is demanded sustaining realtime monitoring system based on UPnP middleware that is possible multimedia ability of a piece with a multiplicity of service and joint user data, service lifecycle, management division service for home network system offered convergence service. This bundle is possible a multiplicity of control and monitoring service segmentation so develop a multiplicity of service is easy. and provide zero-configuration system.

키워드

UPnP 미들웨어, 디지털컨버전스, OSGi, 번들

1. 서 론

최근 가전 기기가 점차 지능화되고 통신망 기술이 발달하면서 집안의 기기를 이용한 네트워크를 구축하려는 움직임이 활발해지고 있으며 사무자동화에 이어 디지털 TV의 보급이 본격화되면서 가정 내의 모든 일을 자동화하는 영역이 고부가가치 산업으로 떠오르고 있는 것이다. 홈 네트워크는 가정 내의 정보가전기기가 네트워크로 연결돼 기기, 시간, 장소에 구애받지 않고 서비스가 이뤄지는 미래 가정환경인 '디지털 홈'을 구성하

는 핵심 요소이다. 현재 이러한 홈 네트워크 미들웨어 기술들에는 UPnP(Universal Plug and Play), Jini, Havi, OSGi(Open Service Gateway Initiative)등의 미들웨어 기술들이 활발히 연구되고 있으며 이러한 미들웨어 기술을 이용한 가전 기기들이 보급되어 지고 있다.

본 논문에서는 홈 네트워크 산업표준인 OSGi 플랫폼에서 UPnP 기능을 가지는 OSGi 번들 개발과 다양한 서비스 및 사용자 간에 데이터 공유, 서비스 라이프사이클, 서비스 관리를 멀티미디어 기능 탑재가 가능한 UPnP 미들웨어의 구현을 위한 OSGi 번들 개발에 있다.

II. UPnP 미들웨어 기술

홈 네트워크 구현에 있어서 UPnP는 홈 네트워크에서 intelligent appliances, wireless devices, PC와 같은 다양한 홈 디바이스들 사이의 inter networking을 보다 쉽게 지원하기 위하여 고안된 것이다. 1995년 Microsoft사에서 발표한 Plug and Play의 확장된 형태로서 진일보하여 UPnP는 다양한 디바이스의 네트워킹에 대하여 zero-configuration을 지원한다. 즉, 디바이스를 발견하고 디바이스를 통하여 사용 가능한 서비스를 탐색한 후 Universal Control Point를 사용하여 각종 디바이스들을 제어하는 목적으로 고안된 것이다.

첫째, 주소지정(Addressing)에 있어서 UPnP는 IP기반의 네트워크이므로 장비들마다 IP가 필요하므로 IP의 할당이 제일 먼저 수행된다. 그러므로 디바이스가 처음 네트워크에 접속할 때 DHCP 서버를 검색하여 IP를 할당 받은 각각의 디바이스들은 모두 DHCP Client가 된다.

둘째, 장비검색(Discovery)은 주소지정을 통해 각 디바이스들의 IP를 부여하고 난 뒤 연결하고자 하는 디바이스들을 검색하는 과정이 필요하다. 이를 위해 제어기는 SSDP 라는 프로토콜을 사용하여 디바이스를 검색한다. 제어기는 연결하고자 하는 디바이스를 검색하고 연결될 디바이스가 이에 응답한다. 연결된 디바이스는 자신이 네트워크에 접속하는 경우, 자동으로 다른 디바이스들에게 접속된 사실을 알려주고 주기적으로 접속의 지속여부를 알려준다.

셋째, 디바이스명세(Description)는 디바이스를 발견하게 되면 각 디바이스마다 수행 할 서비스가 무엇이 있는가를 알아야 한다. 이를 위해 디바이스는 자신의 디바이스에 대한 명세가 들어있는 URL을 보내고, 디바이스는 피 디바이스에서 XML문서로 된 장비명세를 가져온다. 이 문서에는 제조사정보, 제품정보(모델, 시리얼번호, 등등), 서비스 목록 등이 담겨있다.

넷째, 제어(Control)는 제어기 디바이스가 피 디바이스에서 디바이스 명세를 가져와 기술되어 있는 디바이스의 서비스를 분석한 후, 피 디바이스에게 적절한 명령어를 보내어 제어한다. 이때 사용되는 프로토콜은 XML/SOAP이다.

다섯째, 이벤트처리(Eventing)은 홈 네트워크에서는 주변 환경에 따라서 디바이스 상태가 변하는 경우가 빈번하다. 때문에 UPnP에서는 이벤트를 정의하여 처리하고 있다. 제어 디바이스는 피 디바이스의 상태가 변화하는 것에 주목을 하고 있고, 피 디바이스는 자신의 상태가 변할 때 제어기 디바이스에게 이벤트메시지를 전달한다. 이 이벤트는 (이름, 값)의 쌍으로 되어 있으며, 이벤트에서 사용되는 프로토콜은 XML형식의 GENA 라는 프로토콜이다.

여섯째, 디바이스 사용자 인터페이스

(Presentation) 영역에서 제어 디바이스는 피 디바이스의 HTML Page를 읽어 들일 수 있다. 이 HTML Page는 디바이스 사용에 관련된 사용자 인터페이스를 보여주며, 이를 통하여 장비를 제어하거나 상태를 보여주기도 한다.

앞서 기술한 UPnP 미들웨어의 동작과정을 UPnP 미들웨어를 사용하는 임베디드 멀티미디어 장비를 원격에서 제어할 수 있는 OSGi 번들을 구축하고 UPnP 장치 어플리케이션을 통해 디지털 컨버전스 장비를 제어할 수 있게 한다.

III. AV 네트워크 및 UPnP 구현

3.1. UPnP 네트워크용 CCD 카메라 컨트롤러 설계

CCD 카메라 시스템 구성도는 그림 1에 제시하였다.

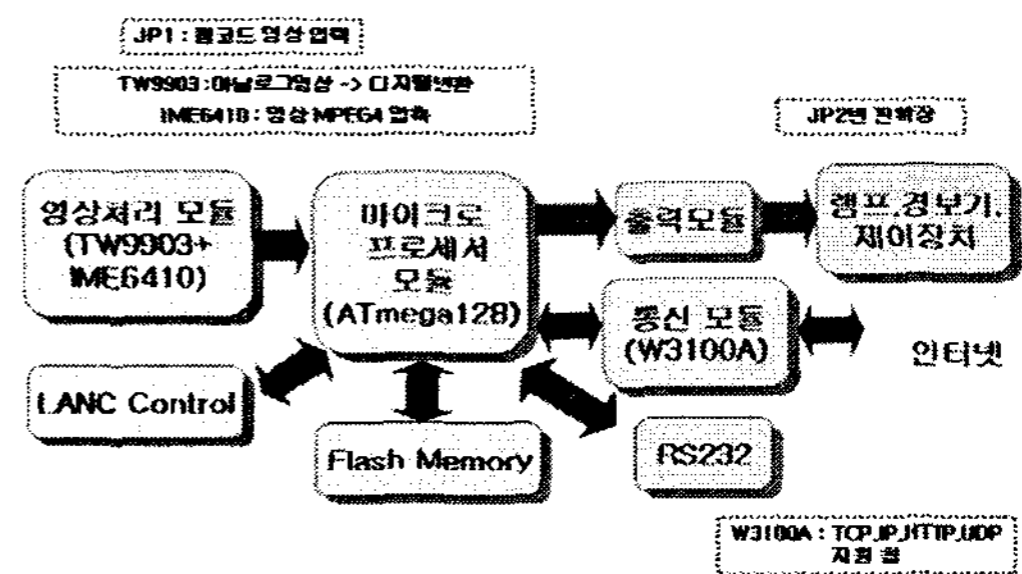


그림 1 캠코드컨트롤러의 구성도

OSGi/UPnP 기능을 지원할 수 있는 게이트웨이를 사용하여 멀티미디어 서비스를 HAN(Home Area Network)와 WAN(Wide Area Network)을 연결하는 시스템을 Hardware적으로 구성하여 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 CCD 카메라를 선정하여 UPnP 기능을 제공하는 원격지에서 제어할 수 있게 2축 구조물을 설계하여 CCD 카메라를 설치한다.

JPEG, MPEG-4 streams과 같은 Media Formats으로 미디어 데이터를 전송할 수 있는 UPnP Service 카메라 시스템을 구성하였다.

원격지에서 PAN/TILT 카메라를 제어하기 위한 Control I/O 포트를 열수 있게 시스템을 구성한다.

PAN/TILT 카메라의 컨트롤 규격은 수평이동은 135°~135°(10°~50°/sec)이며, 수직이동은 +90°(7°~25°/sec)가 되도록 시스템을 구성하였다. 또한 카메라 해상도는 352*288 해상도 이상에서 25프레임 이상 지원 하도록 시스템을 구성한다.

디지털 캠코드 원격제어 및 MPEG4 영상전송 서버를 구축 원격지에서 영상 모니터링 및 캠코드 줌인 줌아웃, 녹화 등의 제어를 수행할 수 있도록 시스템을 구성한다. 또한, 게이트웨이를 이용하여 UPnP 기능을 제공하는 카메라의 영상은

실시간 녹화 및 모션 감지 기능을 갖춘 Web PVR 기능 구축한다.

UPnP 미들웨어 사용을 위한 카메라의 UPnP 기기화를 위한 과정으로 카메라 고유의 멀티미디어 데이터 처리의 기능뿐만 아니라 앞으로 서술되어 질 카메라의 UPnP Service를 위한 기능이 번들화 되어져야 한다. 이는 단순한 TCP/IP 망에서의 카메라 제어의 개념을 넘어서서 UPnP 미들웨어를 활용한 홈 게이트웨이에서의 통합 관리 및 디지털 컨버전스 서비스 제공의 핵심기능이라 할 수 있다.

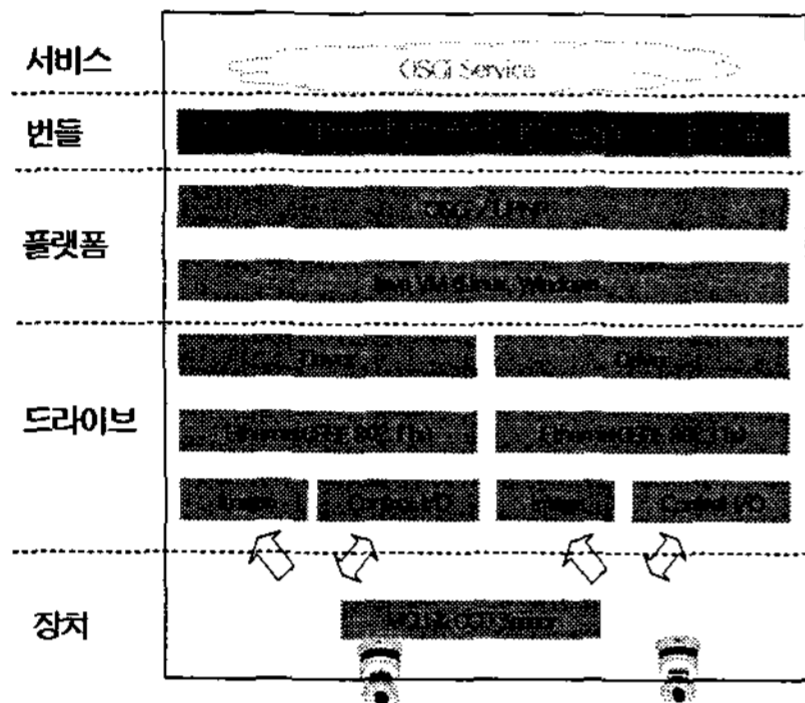


그림 2 UPnP Service Camera Stack

UPnP Service를 제공하는 CCD 카메라 디바이스를 이용하여 OSGi 환경에서 관리할 수 있는 홈 네트워크를 구성하여 홈 관리 상태를 Real-Time으로 모니터링 할 수 있는 번들을 제작하고, 게이트웨이에서는 UPnP Service 카메라에서 제공하는 멀티미디어 데이터를 OSGi환경에서 처리할 수 있도록 OSGi 번들을 제작하여 구현한다.

OSGi 환경에서 동시에 여러 컨트롤 포인트에서 들어오는 멀티미디어 데이터를 처리 할 수 있는 OSGi 번들을 제작하고, 원격지에 홈 네트워크 내부의 게이트웨이를 이용하여 UPnP Service 카메라를 원격에서 제어가 가능하도록 OSGi 번들을 설계한다. UPnP기능을 가지는 A/V 시스템을 위하여 1/4 inch color CCD 이미지 센서를 장착하여 초당 25프레임을 처리할 수 있는 디바이스를 사용할 수 있도록 UPnP-OSGi 번들을 개발하고, 2축 Pen/Tilt CCD 카메라를 원격에서 제어 할 수 있는 UPnP-OSGi 번들을 개발한다. 또한, 게이트웨이에서 UPnP Service 카메라의 상태를 모니터링하는 OSGi 번들을 개발한다.

원격지(WAN을 이용)에서 홈 네트워크 내부의 RG를 통하여 UPnP Service 카메라의 미디어 정보를 모니터링 할 수 있는 번들을 개발하여 홈 네트워크 외부에서 홈 네트워크 내부인 RG를 통하여 UPnP Service 카메라의 2축을 원격에서 제어할 수 있는 번들을 개발한다.

3.2 UPnP A/V 네트워크 구조 및 동작

OSGi 기반의 게이트웨이에 연결될 UPnP 장치의 일부로 CCD Camera의 연결을 통해 시스템 구축을 확인 할 것이다. 그에 앞서 다음과 같은 설계와 번들 개발이 이루어져야 한다.

먼저 본 시스템의 구현은 IBM-PC 호환 컴퓨터의 Windows 2000 운영체제의 OSGi Framework 3.0 게이트웨어에서 개발되었으며, Prosynt PTK Home Automation Package 1.0 개발도구를 사용하였다.

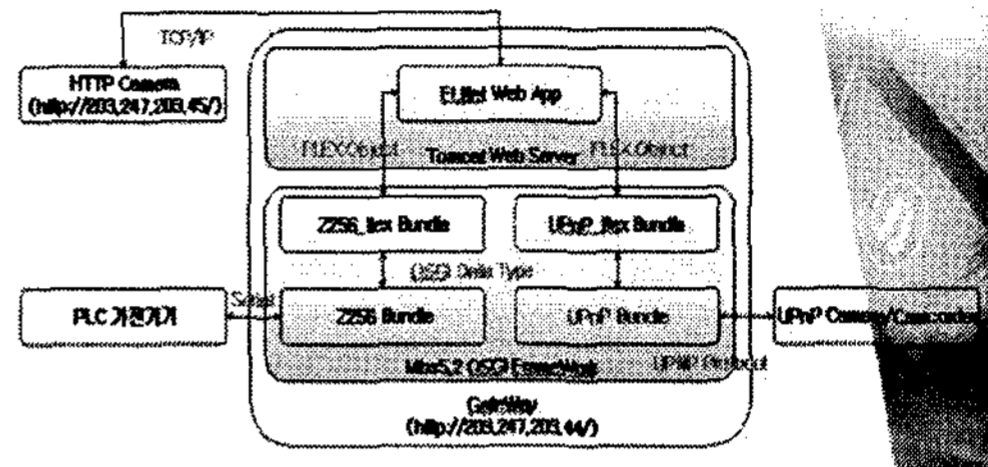


그림 3 UPnP 번들의 기능 및 구성도

OSGi 기반의 게이트웨이 내의 UPnP 미들웨어 기능을 활용하기 위한 핵심 번들로서 UPnP 제공 라이브러리를 통해 개발하였다.

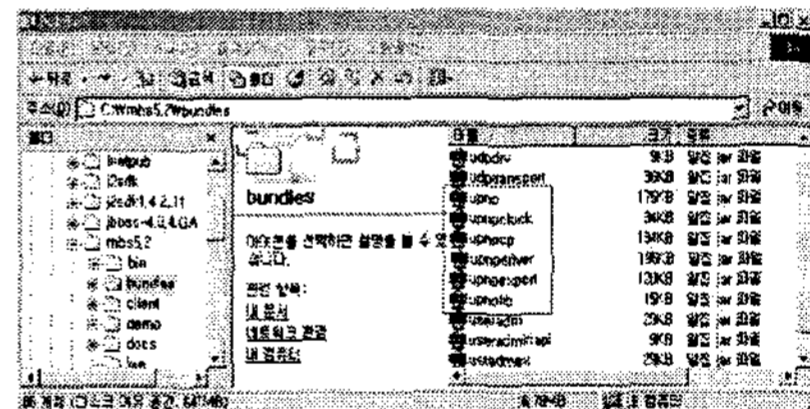


그림 4. 번들 폴더 화면

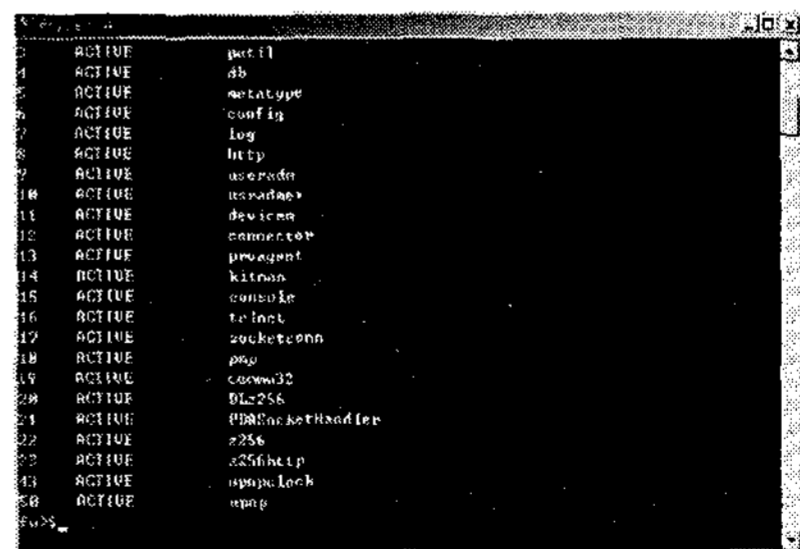


그림 5. 프레임워크 내 번들 동작 화면

게이트웨이의 프레임워크 상에 Install 되어진 각 각의 번들들은 상호호환을 통해 해당 기능을 확장해 나간다.

3.3 UPnP 기능 확인

OSGi 프레임워크상에 UPnP 미들웨어 기능이 번들화 되어진 UPnP번들을 통해 UPnP 기기의 인식 및 해당 기기의 UPnP 기능이 제공되어 진다. 그림 6.에서의 UPnP Browser는 현재 게이트웨이에 연결되어진 UPnP기기를 인식하고 해당 기기의 상태 데이터, 제어 데이터를 확인 할 수 있으면, 그림 7.에서의 UPnP Event Listener는 해당 기기의 이벤트 정보를 실시간으로 확인 할 수 있다. 즉, 구현된 UPnP 번들의 동작을 UPnP Browser/UPnP Event Listener를 통해 확인 할 수 있다.

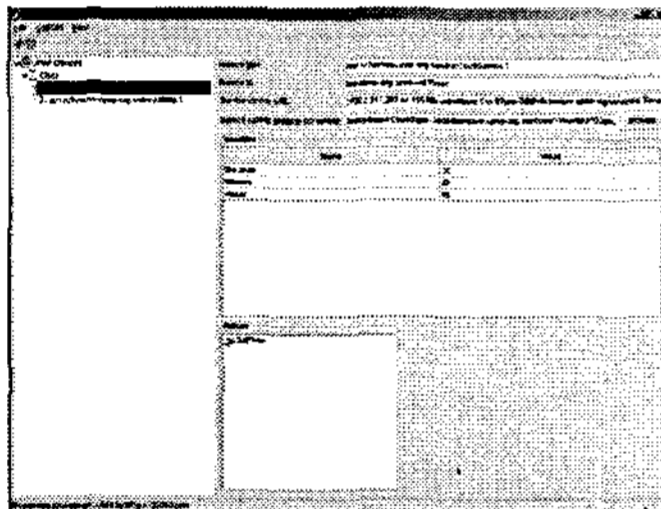


그림 6. UPnP Browser 화면

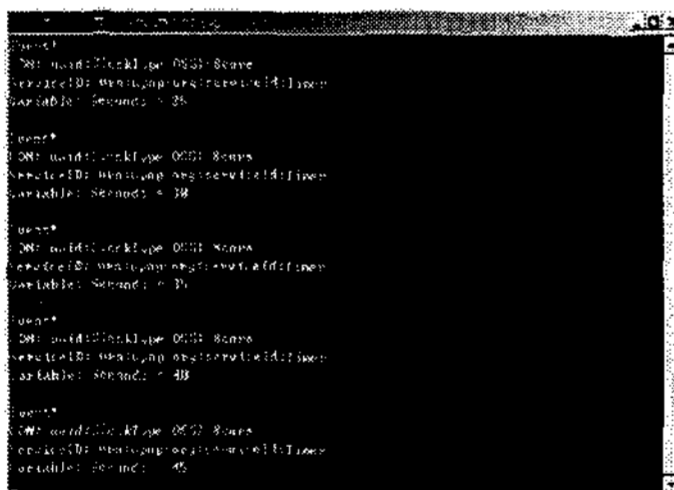


그림 7. UPnP Event Listener

IV. 고찰 및 결론

디지털 컨버전스는 디지털 기술의 발전에 따라 유선과 무선, 방송과 통신, 존신과 컴퓨터 등 기존의 기술, 산업, 서비스, 사업자, 네트워크의 구분이 모호해지고, 새로운 형태의 융합 상품과 서비스들이 등장하는 현상을 포괄적으로 일컫는다. 서로 다른 서비스간의 융합으로 무한의 새로운 서비스를 창출함을 의미한다.

본 논문은 현재 홈 네트워크 산업표준인 OSGi 플랫폼을 기반으로 UPnP 미들웨어를 활용한 홈

네트워크의 구현으로 인하여 Web 2.0 환경에서 요구하는 다양한 제어 및 모니터링 서비스의 세분화가 가능해져 통합형 홈 UPnP 네트워크의 구현으로 사용자의 개입 없이 자동으로 서비스들을 구성, 관리, 제어할 수 있어 다양한 서비스 개발이 용이해 질 수 있다.

향후 연구과제는 모든 가전기기 및 멀티미디어 기기들이 UPnP 기능을 가진 하나의 게이트웨이를 통해 통합, 관리 되어 기기들의 단위 서비스들로 컨버전스 서비스를 제공 할 수 있는 홈 네트워크 디지털 컨버전스 서비스 제공 방법을 연구 해 나갈 계획이다.

참고문헌

- [1] Sungwook Choi, "Design and Evaluation of Service Oriented Architecture using Enneagram in Smart Home Context", *PhD thesis, Department of Electronics and Communication Engineering, Korea Maritime University (2007)*
- [2] Sungwook Choi, Am Suk Oh, Oh Hyun Kwon, Si Hyeob Kang, Soon Goo Hong, Hyung Rim Choi, "Study on Context-Aware SOA based on Open Service Gateway instiative platform", *The Journal of the Korean Institue of Maritime Information & Communication Sciences, Vol. 10, No. 11 (2006)*
- [3] Sungwook Choi, Am Suk Oh, "Design of Service Oriented Architecture based on OSGi Smart Home Context", *The Journal of Electronics and Computer Science(JECS), Vol. 8, No. 2 (2006)*
- [4] Sungwook Choi, Am Suk Oh, Oh Hyun Kwon, Si Hyeob Kang, Soon Goo Hong, Hyung Rim Choi, "Context-Aware SOA based on Open Service Gateway instiative platform", *In Proceedings of the 2006 Conference on the Korean Institue of Maritime Information & Communication Sciences, Vol. 10, No. 2 (2006)*
- [5] Open Services Gateway Initiative. OSGi Service Platform Specification, Version 3.0, March 2003. http://OSGi.org/OSGi_technology
- [6] Im, C.H., Hong, D.S, Choi, J.J, "A Study of a Scheme to Asses and Improve ESB-based SOA Application from the S/W Architecture Perspective," *Koera IT Services, Volume 5, Issue 2 (2006)*
- [7] Yang, S.J.H. Lan, B.C.W. Chung, J.-Y. "A new approach for context aware SOA," *e-Technology, e-Commerce and e-Service, 2005. IEEE '05. Proceedings, (2005)*
- [8] Gu, T., Pung, H.K., Zhang, D.Q., "Toward an OSGi-based infrastructure for context-aware applications," *Pervasive Computing, IEEE, Vol. 3, Issue 4 (2004)*