

OSGi 기반 UPnP 를 이용한 전자액자 서비스 의 설계 및 구현

박종서⁰ 김동환, 박진성, 이상호, 최진구

한국산업기술대학교 컴퓨터공학과

e-mail : {pjs0919⁰, hwaneed, pjs9153, sangho, jkchey}@kpu.ac.kr

Design and Implementation of a Multimedia frame service using UPnP based on OSGi

Jong-Seo Park⁰, Dong-Hwan Kim, Jin-Sung Park, Sang-Ho Lee, Jin-Koo Choi

Dept. of Computer Engineering, Korea Polytechnic University

요약

현재 홈 게이트웨이의 환경에서 이 기종간의 연결 및 제어를 하기 위해서는 기존의 분산서비스 환경과는 다른 몇 가지 특성들이 고려되어야 한다. 이를 특성들은 (1)기기간의 서로 다른 통신 프로토콜로의 연결, (2)서비스가 동적으로 설치되는 컴퓨트 네트워크 환경, (3)인증을 통한 웹 접근 및 효과적인 서비스 인터페이스 구성이다. 여기에서 개별적으로 존재했던 가전기기들을 디지털화하고 서로 간에 쉽게 연결할 수 있는 미들웨어인 UPnP 와 Jini 등 다양한 기술들이 생겨났다. 이를 통해 분산시스템을 하나로 연결 지원하는 홈 네트워크의 기술을 바탕으로 사이비 홈이라는 개념이 생겼다. 본 논문은 현재 표준화 가능성이 가장 높은 OSGi 기반의 UPnP 서비스를 이용한 전자액자 서비스를 설계 및 구현하여 홈 네트워크 표준화의 효용성을 보이고자 한다.[3]

키워드 : OSGi(Open Service Gateway Initiative), UPnP(Universal Plug and Play)

1. 서론

현재 가정에 있는 다양한 정보 가전을 원격제어 서비스를 목적으로 인터넷에 연결하려는 시도가 진행되고 있다. 이러한 다양한 정보 가전을 외부 네트워크와 연결하기 위해 홈 게이트웨이가 필요하다. 현재 홈 게이트웨이에 대한 표준화 작업이 TIA TR41.5, ISO/IEC JTC1 SC24 WG1, DOCSIS 등 몇몇 기관 및 단체에서 이루어지고 있다.

그 중에서 가장 활성화 되어 있는 단체로는 OSGi (Open Service Gateway Initiative)가 있는데, 다양한 환경에서 운용 가능한 개방형 서비스 플랫폼 제공을 목표로 1999년 설립된 국제 표준화 단체이다. 현재 IBM과 SUN Microsystems를 비롯한 전세계 40여 유명 회원사를 확보하고 있으며, 여러 가입기업들은 산업계에서 직접 적용 가능하기 위해 활발한 활동을 전개하고 있다. 현재 OSGi Service Platform Release4 까지 발표되었다. 본 논문에서는 이를 기반으로 전자액자 서비스를 설계 및 구현한다.[1]

가정 내 정보가전 기기들을 제어하기 위해 제안된 미들웨어들로는 마이크로소프트의 UPnP(Universal Plug and Play), 소니를 비롯한 일본 및 유럽 8개 가전회사에서 제안한 HAVI(Home Audio and Video

Interoperability), SUN Microsystems 사의 Jini 등이 있다. 국내에서 제안된 미들웨어로는 삼성전자에 의해 제안된 VESA(Video Electronics Standards Association), 홈 네트워킹 표준 및 EIA/CEA 775.1 표준으로 채택된 HWW(Home Wide Web)가 있다.

이 중 UPnP 와 Jini 등 대표적인 미들웨어 기술이 많은 연구와 개발을 통해 구축되고 있다. 미들웨어들은 흠이나 작은 사무실과 같이 관리자가 없는 네트워크에서 사용자의 추가작업 없이 쉽게 표준화된 방법으로 기기간의 연결이나 인터넷의 연결을 제공한다. 특히 UPnP 는 TCP/IP 기반의 메시지를 통한 정보 전달을 함으로서, 인터넷 서비스와의 연동이 용이하다는 장점을 가지고 있다.[2]

따라서 앞으로의 외부인터넷의 연결과 수많은 기기들간의 연결을 해결하기 위한 표준 미들웨어로는 UPnP 가 정해질 가능성이 높다고 본다. 본 논문에서는 외부로부터 서로 다른 통신프로토콜을 연결하기 위한 OSGi Service Gateway 기반의 이기종들 간의 통신을 위한 UPnP 사용하여 멀티미디어 전자액자를 설계 및 구현한다.

본 논문의 구성은 제 2 장에서 OSGi 와 UPnP 에 관한 연구에 관해서 논하고, 제 3 장에서 본 논문에서

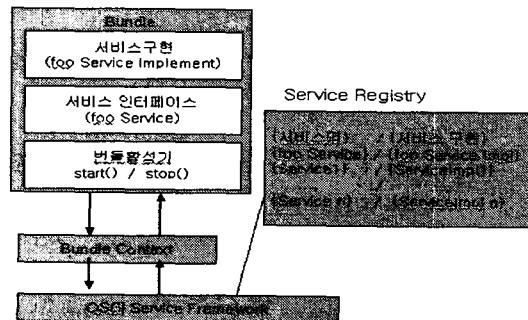
설계 및 구현한 시스템에 대해서 논한다. 그리고, 제 4 장에서 메시지 방식의 통신에서 발생하는 문제점에 대해서 논하며, 제 5 장에서 구현 성능 평가를 하고, 제 6 장에서 결론을 맺는다.

2. 관련연구

본 장에서는 본 논문에서 사용하는 OSGi 와 UPnP 에 관해 논하고자 한다.

2.1 OSGi

OSGi 는 미들웨어라기 보다는 미들웨어와 응용프로그램 간의 API 를 정의하고 어떤 특정 응용프로그램과 미들웨어들을 분리할 수 있는 역할을 담당한다. OSGi 기본 구조 및 서비스 프레임워크 관계는 그림 1 과 같다.



(그림 1) 번들구조 및 OSGi 프레임워크와의 관계

그럼에서 각 번들 서비스들은 OSGi 서비스 프레임워크의 서비스 등록기(service registry)에 등록되어 다른 서비스가 등록된 서비스의 서비스 인터페이스(service interface)를 통해 사용할 수 있다. 등록된 각 번들들은 생명주기를 관리하는 번들 활성화(bundle activator)와 다른 서비스로부터의 참조를 위한 서비스 인터페이스(service interface) 그리고 인터페이스를 구현한 서비스 구현(service implement)으로 구성된다. 끝으로 번들 문맥(bundle context)은 각 번들과 OSGi 서비스 프레임워크 간의 인터페이스 역할을 담당한다. 즉, 번들 문맥은 각 번들을 OSGi 서비스 프레임워크에 등록하고 다른 서비스를 찾아서 사용할 수 있도록 서비스한다.

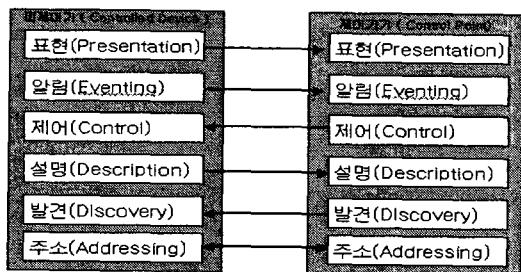
본 논문은 OSGi 내 Servlet Bundle 과 UPnP Bundle 을 활용하여 기존에 구현되지 않은 Multimedia Frame(전자액자)을 제어하기위한 웹 서비스를 구현하게 된다.
[1][4]

2.1 UPnP

UPnP 는 기존 PC 에서 디바이스를 제어한 Plug and Play 개념을 확장하여 사용자에게 어떤 작업도 요구하지 않고, 이기종들간의 다양한 장비들을 네트워크에 접속시킨다. UPnP 에서 피제어기는 그림 2 와 같이 Addressing 과정에서 네트워크로부터 IP 를 할당 받은 후, Discovery 과정에서 자신이 연결되었음을 다른 기기들에게 알리거나, 제어기기가 특정디바이스를 찾아서 자신의 테이블에 넣는다. Discovery 과정에서 찾은

디바이스들은 컨트롤 포인트에게 자신의 특징이나 기능을 적은 Description 을 XML 이용하여 전달한다. 마지막으로 Control, Eventing, Presentation 은 컨트롤 포인트에서 기기를 사용하는 방법으로 기기에 어떤 명령을 통지(Control), 디바이스 상태가 변했을 때 그 내용을 컨트롤 포인트로 통지(Eventing), 디바이스상태를 체크(Presentation)하는 과정으로 이루어져 있다. [3]

이기종간의 통신을 위해 UPnP Bundle 을 이용하여 Multimedia Frame 의 연결, 인식 및 제어서비스를 구현 한다.



(그림 2) UPnP 프로토콜의 메시지 단계 구조

3. Home Server 및 Multimedia Frame 구현

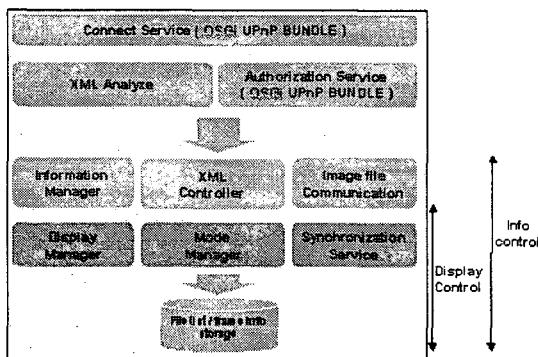
3.1 Home Server

인터넷 외부로 HTTP 서비스를 제공하여 액제를 제어하기 위한 명령으로는 Frame 들을 선택 및 정의, 제어하기 위한 “프레임관리”, 서버 디렉터리와 이미지 파일들을 삽입, 삭제, 변경하기 위한 “디렉터리관리”, “이미지관리”로 구성이 필요하다. Servlet 번들과 Http 번들은 집안 내 Multimedia Frame 과 UPnP 통신을 하여 자동연결 및 이미지 재생제어 기능을 제공, Home Server로부터 동적 환경설정 및 서버로부터 이미지 파일을 다운로드 받는다.

Home Server 의 주요모듈로는 Frame Manager 모듈과 Image Manager 모듈로 구성되는데, Frame 제어인터페이스 호출에 따라서 OSGi 의 Servlet 번들을 이용, Frame 제어 Transport를 가진다. Server 내 Frame Manager 모듈의 경우 Frame 과 연결을 위한 Servlet 번들을 이용하여 Multimedia Frame 들의 상태메시지를 전달받게 된다.

3.2 Multimedia Frame

Multimedia Frame 의 아키텍처는 그림 3 와 같다. 그림에서, Display Manager 는 기본적으로 Home Server 로부터 자신의 상태를 전달하여 동기화 및 제어를 수행한다. 서버의 Frame Manager 모듈은 Frame 의 Information Manager 모듈, Display Manager 모듈로부터 통신을 수행하게 된다. Information Manager 모듈은 TCP 망으로 Frame 의 현재 이미지리스트의 상태를 제어할 수 있는 기능들을 알리게 된다. Mode Manager 모듈은 Frame 의 전달된 사용자의 명령을 받아들여 디스플레이 모드와 리스트 제어를 수행할 수 있는 기능을 가지며, 파일 리스트 값들을 변경하고 Server 로부터 이미지 파일을 전달받고 출력한다.



(그림 3) Multimedia Frame Architecture

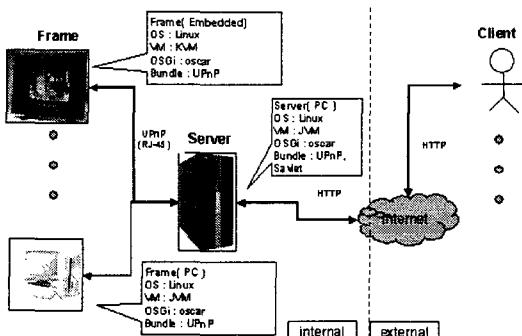
4. 메시지 방식의 문제점

Server 와 장비간의 통신관련 처리에 대한 응답이 이루어 질 때 1-2 개의 Device 를 넘어 많은 Device 들이 메시지를 보낼 경우 네트워크 상에서 부하로 된 packet 이 발생할 수 있다. 그럴 경우 전달 상에 문제가 발생할 수 있으며, 오류발생으로 혼란이 야기될 수 있다는 문제점이 있다. 이에 따른 많은 연구가 현재 진행되고 있다. 근본적인 네트워크 부하 문제는 해결되지 않겠지만, 임시방편으로 생각해보면 네트워크 부하와 관계 없이 메시지를 로그화 함으로서 packet loss 로 생기는 문제를 해결할 수 있다.

5. 구현 성능 평가

지금까지 이론적으로 서술해왔던 Server 부분과 Frame 부분을 JAVA 언어를 사용하여 만든 번들을 이용하여 LAN 을 통한 네트워크를 구성하였다. 그리고 UPnP 의 검증과 테스트를 위해 임베디드 시스템 (Frame)과 일반 PC(Frame)을 Server 에 LAN 으로 연결 구성된 시스템을 구성하였다.

5.1 전체 환경 구성



(그림 4) System Architecture

시스템 아키텍처는 그림 4 와 같이 Home Server 와 Multimedia Frame 으로 구성된다. Home Server 에 탑재된 번들 서비스는 웹 프로토콜을 외부 인터페이스로

사용하기위해 Servlet Bundle 과 HTTP Bundle 을 사용하며, 입력 받은 명령을 UPnP 통신을 하게되어 가정내의 Multimedia Frame 기기들의 상태확인 및 제어를하게된다.

Multimedia Frame 에서는 OSGi 상에서 그래픽이미지를 출력하기위한 슬라이드 쇼와 UPnP Bundle 을 연결하여서버와 Multimedia Frame 간의 통신이 구성된다. [1]

여기에서 일반 PC 는 리눅스(Kernel Version 2.6.4)를 설치하여 서버를 구축하였고, 가정 내 Multimedia Frame 을 UPnP 로 연결됨을 보이기 위해 Embedded Board 와 PC 시스템을 연결하였다.

Embedded System 에는 PXA255 , linux kernel 2.6, virtual machine 으로는 CVM 을 탑재시켜, 혼존하는 소규모 VM 중 JVM 과 가장 유사한 기능을 갖춤으로써 다양한 기능 및 재사용성을 최대한 고려하였다.

5.2 실험 결과 분석

XML 문서로 작성된 파일을 각 Device 로 전송 및 파싱 작업 후에 분석작업이 필요하고, 기기의 상태전송이 빈번히 일어나기 때문에 다양한 Device 가 많아 질수록 전송에 따른 지연이 발생하는 문제가 있었다. 한정된 Device 에 테스트를 실시하였을 때는 발생하지 않았던 문제가 여러 대로 늘어나면서 고려하지 못한 지연문제가 발생 하였고, IP 가 계속 연결되고 떨어지면서 기기들의 IP 정보가 달라지면서, 등록정보를 다시 확인해 주는 작업이 필요하게 되었다.

6. 결론 향후 과제

UPnP 는 Jini 와는 전혀 다른 XML 메시지를 사용한 가전기기 제어능력은 커다란 저장공간을 필요치 않으며, Jini 보다 네트워크 부하를 줄일 수 있고, 어느 곳에서든 지원이 되는 컨텐츠를 연결하여 사용할 수 있는 기술이라고 보여진다.

하지만 다른 통신 기능이 내장된 기기들을 네트워크에 연결하기위해 개발된 브릿지 부분을 좀더 연구하고 외부 인터넷 방을 통한 동적 제어기술인 OSGi 를 이용하면, 가장 효율적인 미들웨어 표준이 될 것이라고 사료된다. 결론적으로 본 논문을 통해 이미 연구되었던 분야를 구현하여 앞으로의 홈 네트워크 시장의 흐름을 엿볼 수 있었다.

참고문헌

- [1] OSGi Service Platform Release 3 Specification, <http://www.osgi.org/resources/docs/spr3books.pdf>
- [2] 전경석, 문창주, 박대하, 백두권, “OSGi 서비스 플랫폼의 환경에서의 사용자 인증 매커니즘”, 정보과학회논문지 : 컴퓨팅의 실제 제 9 권, 제 2 호
- [3] John Richie “Media Server 1.0” Intel. June 25 2002
- [4] knoflerfish.org “<http://www.knoflerfish.org/>”