

유비쿼터스 환경에서의 이기종 단말기 사용자를 위한 동적 서비스 관리 플랫폼

*김경식, *이원영, **심종익, *이재동
*단국대학교 컴퓨터과학과
**한서대학교 컴퓨터 정보학부
e-mail : natural@dku.edu

Dynamic Service Management Platform for Heterogeneous Clients in Ubiquitous Environment

*Kyung-Sik Kim, *Won-Young Lee, **Jong-Ik Shim, *Jae-Dong Lee,
*Dept. of Computer Science , Dankook University
**Dept. of Computers and Information, Hanseo University

요 약

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자의 상황 및 요구에 따라 동적으로 서비스를 제공하는 것은 주요한 과제 중에 하나이다. 이러한 동적인 서비스를 제공하기 위해서는 서비스가 자체가 이기종의 하드웨어 및 운영체제 간에 독립적이어야 한다. 현재 유비쿼터스 환경을 위해 연구되고 있는 HAVi, UPnP, JINI, OSGi 등의 미들웨어들은 유비쿼터스 환경을 통합하려는 연구를 하고 있지만 서비스 표준에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 논문에서는 XML을 이용하여 서비스 표준을 제시하고, 이 표준을 이용하여 서비스가 가능하도록 하는 관리 플랫폼을 구현한다. 구현한 플랫폼의 효율성을 측정하기 가전제품 제어 실험을 통해 보여준다.

1. 서론

정보기술과 무선 인터넷의 발전으로 인하여 차세대 정보기술의 패러다임이 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous computing)으로 바뀌고 있다. 유비쿼터스(Ubiquitous)는 “언제 어디서나”, “동시에 존재한다”는 의미로써 최초의 유비쿼터스 컴퓨팅은 제록스 팰러앨토 연구소(PARC)의 마크 와이저(Mark Weiser)의 의해서 제안되었다. 유비쿼터스 컴퓨팅 기술은 “사람을 포함하여 현실공간에 존재하는 모든 대상을 기능적, 공간적으로 연결하여 사용자에게 필요한 정보나 서비스를 즉시에 제공할 수 있는 기반 기술”로 정의한다.[3][6]

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 사용자에 대한 상황(context) 변화에 따라 알맞은 서비스를 제공하는 기술이 필요하다. 이를 위해 이기종 하드웨어 및 운영체제에 독립적인 서비스와 이를 이용할 수 있도록 해주는 플랫폼이 필요하다.

유비쿼터스 환경에서 서비스를 제공하기 위해 연구되고 기술은 Sony가 처음 제안한 오디오 비디오 기기간의 실시간 데이터 전송 및 상호 호환성을 위한 HAVi[2], Sun Microsystems사가 창안하여 새로운 제어 모델로 개발한 JINI[2], 마이크로소프트사가 기존의 IP프로토콜과 HTTP 프로토콜을 사용하여 제안한 UPnP[5]등이 있다. 그러나 이러한 기술들은 각각의 특성과 동작방식 가지고 있다. 이들을 통합하려는 연구를 하고 있는 OSGI[4]있지만 서비스에 대한 표준화가 되어 있지 않기에 이는 여전히 연구 과제로 남아 있다.

본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 상황에 따라 동적인 서비스를 제공하고 제어할 수 있도록 하는 서비스 표준을 제시하고, 제시된 표준을 이용하여 사용자의 중심의 서비스 관리 플랫폼인 WOW를 구현한다. 제안한 플랫폼에 대한 효율성을 보이기 위해

정보가전 제어를 중심으로 실험한다.

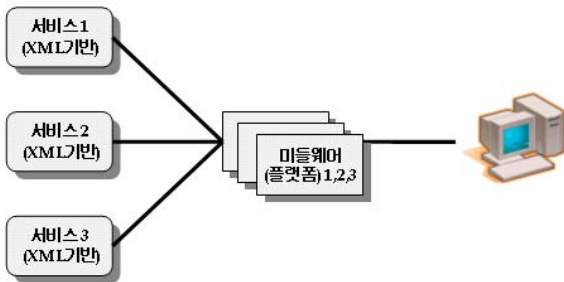
본 논문의 구성은 4개의 장으로 구성되었으며, 1장에서는 연구의 배경과 연구의 목적을 기술한다. 2장에서는 동적 서비스 관리 플랫폼의 필요성과 구성도를 살펴보고 해당 플랫폼의 설계 및 구현을 각 부분별로 살펴본다. 3장에서는 구현환경을 알아보고 시뮬레이션을 통해 실험을 한다. 그리고 마지막으로 4장에는 연구를 통한 결과를 분석하고, 연구의 한계점과 향후 연구 과제를 도출한다.

2. 동적 서비스 관리 플랫폼 설계 및 구현

2.1 동적 서비스 관리 플랫폼 개요

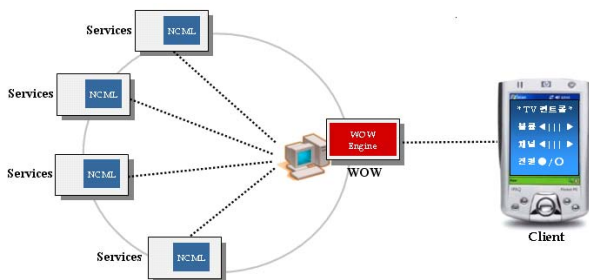
현재 연구되고 있는 유비쿼터스 환경에 적용시킬 수 있는 서비스 플랫폼들은 홈 서버를 중심으로 발전하고 있다. 이들은 각각의 디지털 정보기기를 운용하기 위해 고유의 통신 프로토콜과 규격으로 각각 다르게 연구가 진행되고 있다. 즉 다양한 서비스에 따라 해당 서비스를 이용할 수 있는 각각의 플랫폼들이 필요하다.

이러한 문제점들을 해결하기 위한 방법의 하나는 [그림 1]와 같이 서비스들에 대한 표준을 제시하고 이를 이용하는 플랫폼을 구현하는 것이다.



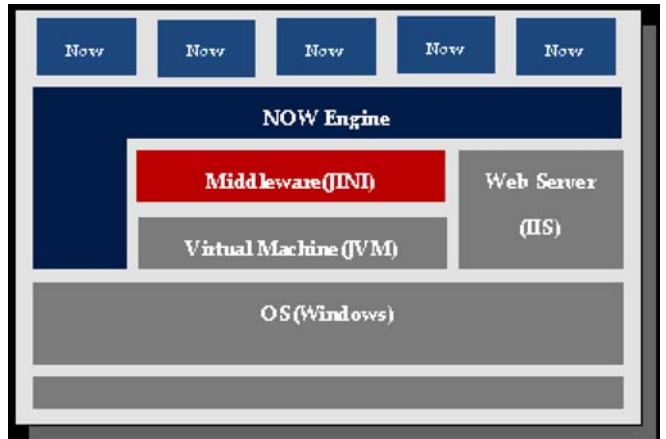
[그림 1] XML기반의 서비스와 미들웨어(플랫폼)

본 논문에서 제안하는 동적 서비스 관리 플랫폼은 [그림2]과 같은 서비스 구성도를 가진다.



[그림 2] WOW 플랫폼의 서비스 구성도

동적 서비스 관리를 위한 WOW플랫폼 아키텍처는 [그림3]와 같다



[그림 3] WOW 플랫폼의 아키텍처

2.2 동적 서비스 관리 플랫폼 설계 및 구현

1) JINI Provider

JINI는 Java를 기반으로 하는 동적 서비스 환경을 제공하는 미들웨어이다. JINI는 네트워크를 위한 인프라 구조와 분산 프로그램을 생성하기 위한 방법을 제공한다. 또한, 여러 종류의 하드웨어와 소프트웨어 플랫폼 상에서 수행되도록 설계되었다. 따라서 본 논문에서는 동적 서비스를 제공하기 위한 플랫폼의 기반 인프라로서 JINI를 사용하였다.

2) WCML(WOW Control Markup Language)

본 논문에서는 단말기의 정보를 기술하기 위한 WCML을 작성한다. WCML은 XML을 기반으로 한 정보를 기술하는 언어(Self-description Language)이다. 예를 들어, TV가 있다고 가정할 때 그 TV라는 서비스를 하기 위해서는 여러 가지 제어정보가 필요하다. 기존의 TV는 외부에서 사용자가 제어하는 형태였지만, 이 논문에서 제안하는 것처럼 TV 자체에 스스로를 제어하는 제어정보와 제어기능을 가지고 있다면, 외부에서 적절히 그 정보를 통해 상황에 맞는 제어가 가능해질 것이다.

실험에서 사용할 WCML은 크게 두가지 부분으로 구성된다. 자기 자신의 형태, 모델명, 제조사 등의 일반정보를 가지고 있는 <infomation>부분과 전원, 채널, 볼륨 등 자신의 제어 정보를 가지고 있는 <control>부분으로 나누어진다. <control>부분은 다시 휴대폰에서 일반 PC에 이르는 다양한 단말기를 고려하여 기본적인 정보를 가지는 <basic>부분과 확장된 정보를 가지는 <extend>부분으로 분리하였다. 이런 구조를 통해 휴대폰과 같이 크기 및 기능

이 제한적인 단말기에서는 기본 정보로 제어를 하고, 화면크기 등이 큰 단말기 등에서는 확장 기능까지 모두 사용할 수 있는 유연한 구조를 가지게 된다.

3) WSS(WOW Service Script)

WSS(WOW Service Script)는 WCML로 정의된 정보기기의 자기제어정보를 이용하여 동적인 서비스 구성을 가능하게 해주는 스크립트이다. WCML로 정의된 다양한 정보기기의 제어정보를 WOW 플랫폼에서 해석을 하고 테이블 형태로 저장하면 WOW Interpreter는 WSS에 정의 스크립트를 통해 다양한 동적 서비스를 구성할 수 있다.

WSS는 사용자가 쉽게 서비스를 구성하고 변경할 수 있도록 BASIC 문법에 기초해서 설계하였다. WSS는 상태를 나타내는 STATE 문과 제어기능을 수행하는 IF 문으로 크게 나누어 볼 수 있다. 상태를 나타내는 STATE 문은 WCML의 정보 외에 외적인 상태를 정의하는데 사용하며, IF문은 정의된 상태와 WCML정보를 사용하여 실제 제어를 수행하는 목적으로 사용된다. [그림 4]은 WSS의 문법을 EBNF를 통해 나타낸 것이다

```

WSS ::= (STATES)* | (STATEMENTS)*
STATES ::= STATE (KEYWORD) "
STATEMENTS ::= 'IF STATE=' (KEYWORD)
'THEN' (OPERATION) 'END IF'
OPERATION ::= (OBJECT.ITEM) '=' (VALUE)
VALUE ::= [0-9] | INTEGER | ON | OFF
    
```

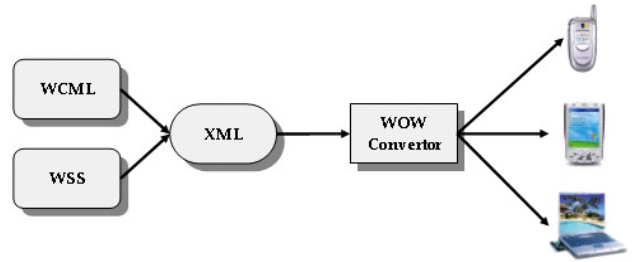
[그림 4] WSS(WOW Service Script)의 EBNF

4) WOW Interpreter & Execution

WOW Interpreter는 자기자기 기술정보를 가지고 있는 WCML과 동적으로 서비스를 구성하도록 도와주는 WSS를 해석하고 실행하는 역할을 한다.

5) WOW Converter

WOW Converter는 XML기반인 WCML을 사용자의 단말기에 맞게 적절한 형태로 변환시켜 서비스 제어를 가능하게 해준다. 기본적으로 WCML이 XML로 되어 있기 때문에 [그림 5]와 같이 WCML의 제어정보를 해당 단말기에 맞는 템플릿을 사용해 변환하는 역할을 한다.



[그림 5] WOW Converter 동작 프로세스

WOW Converter는 기본적으로 WCML의 정보와 WSS의 정보를 해석한 뒤 이 둘의 정보를 통합한 형태의 XML 문서를 생성한다. 이 문서에는 WSS로부터 추출된 상태에 대한 정보와 WCML로부터 추출된 제어정보를 동시에 가지게 된다. 이렇게 생성된 문서는 WOW Converter의 변환 로직을 거쳐 각 장치에 맞게 변환되어 전송된다.

WOW Converter의 동작 알고리즘은 아래 [그림 6]과 같다.

- input : header information (HTTP_USER_AGENT)
- output : markup language for each suitable device

Algorithm WOW Converter

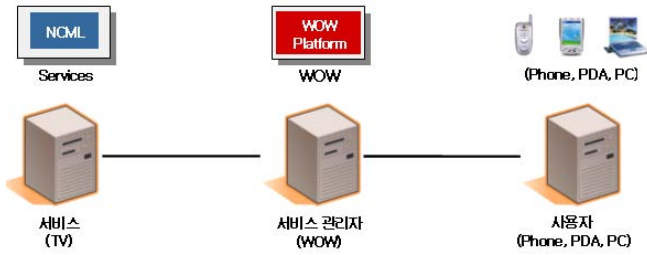
- Step 1. Identify device
- Step 2. WCML analysis
- Step 3. WSS analysis
- Step 4. make XML document
- Step 5. make each markup language

[그림 6] WOW Interpreter 알고리즘

3. 시뮬레이션

3.1 실험 환경

구현한 플랫폼을 실험하기 위해서는 [그림 7]과 같이 크게 3부분의 실험용 시스템이 필요하였다. 첫 번째, 각각의 서비스에 해당하는 역할을 하는 서비스를 위한 시스템으로 이 실험에서는 TV서비스의 역할을 가정하였다. 두 번째, 동적 서비스 관리 플랫폼의 역할을 하게 될 WOW 시스템, 세 번째, 사용자의 역할을 하게 될 시스템으로 이 실험에서는 휴대전화, PDA, PC를 가정하였다.



[그림 7] 실험 시나리오

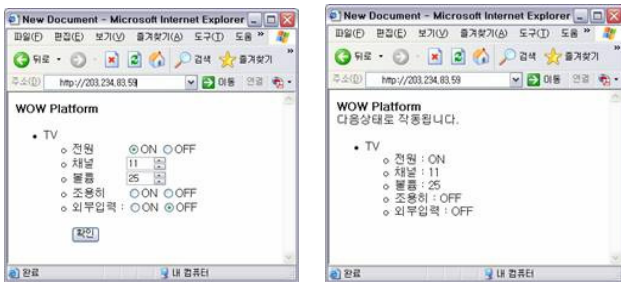
각 시스템의 소프트웨어 구성은 [표 1]과 같다.

[표 1] Control Table Example

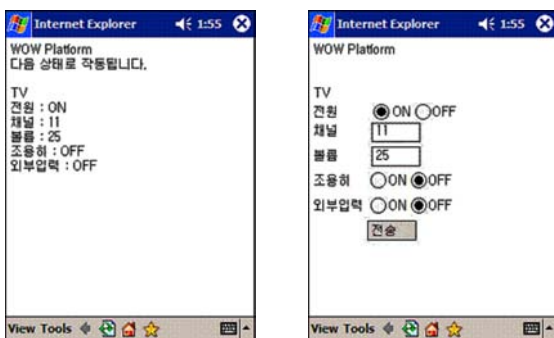
구분	서비스	서비스 관리자	사용자
운영체제	Windows 2003Server	Windows 2003Server	Windows 2003Server
가상머신	JVM	JVM	JVM
미들웨어	JINI	JINI	JINI
웹서버	-	IIS 6.0	-
사용언어	Java	Java, ASP	-
사용툴	EditPlus	EditPlus	EditPlus
시플래이 터	-	-	Mobile Explorer PDA Emulator

3.2 실험결과

실험은 크게 일반 PC, PDA의 두 가지로 나누어서 진행하였다. [그림 8]은 일반PC, [그림 9]은 Mobile Explorer PDA Emulator에서 실험결과 화면이다.



[그림 8] PC 실험화면



[그림 9] PDA 실험화면

4. 결론 및 향후 연구방향

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 사용자의 상황 및 요구에 따라 동적으로 서비스를 제공하는 것이 필수적인 요소라 할 수 있다. 동적인 서비스를 제공하기 위한 연구가 많이 진행되고 있다. HAVI, UPnP, JINI, OSGi 등의 미들웨어 및 플랫폼에서는 이들을 통합하려는 연구를 하고 있지만 서비스의 기반이 되는 서비스 자체의 대한 부분이 표준화가 되어 있지 않기 때문에 여전히 이를 통합하는 문제는 여전히 연구과제로 남아있다.

따라서 본 논문에서는 XML기반으로 서비스를 통합할 수 있는 플랫폼 모델을 제시하였다. 서비스, 서비스를 제공하는 플랫폼, 서비스를 사용하는 사용자의 큰 세가지 관점으로 나누어 살펴보면, 서비스에 대해서는 서비스 자체에 대한 자기 자신을 기술하는 공통의 XML문서인 WCML을 제시하였다. 다음으로 서비스를 제공하는 플랫폼으로 동적 서비스 검색 및 연결을 할 수 있도록 JINI를 사용한 Service Provider와 서비스를 해석하고 동적으로 구성할 수 있도록 도와주는 스크립트 언어 WSS를 제시하고, WCML와 WSS를 바탕으로 동적인 서비스 구성이 가능하도록 하였다. 마지막으로 사용자의 관점에서는 WOW Convertor를 통해 이기종 단말기에서 도 서비스 제공 및 제어가 가능하도록 하였다.

참고문헌

- [1] Home Audio Video Interoperability, <http://www.havi.org>
- [2] Jini Network Technology, <http://www.sun.com/software/jini>
- [3] Mark Weiser, "Hot topics: Ubiquitous Computing," IEEE Computer, vol.26, No.10, pp.71-72, 1993
- [4] OSGi Alliance, <http://www.osgi.org/>
- [5] The Univer Plug and Play Forum, <http://www.upnp.org>
- [6] 김정기, 박승민, 장재우, "상황인식(Context Awareness)처리 기술", 정보처리학회지, 제 10권 제4호, pp.183-188, 2002