

IP 기반의 유비쿼터스 서비스를 위한 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처*

최재현⁰ 이우진 정기원
송실대학교 컴퓨터학과 대학원

uniker80⁰@empal.com, bluewjl@dreamwiz.com, chong@ssu.ac.kr

An Ubiquitous Web Service Architecture for IP-based Ubiquitous Service

Jaehyun Choi⁰, Woojin Lee, Kiwon Chong
Dept. of Computing, Graduate School, Soongsil University

요 약

IT 기술의 눈부신 성장과 함께 가시화되고 있는 유비쿼터스 환경은 언제 어디서나 사용자가 원하는 서비스를 제공 받을 수 있는 환경으로, 무선통신기술 및 개체 식별 기술 등의 발달과 더불어 점점 현실화되고 있다. 하지만, 모든 유비쿼터스 개체에 IP가 부여되고 이를 기반으로 하는 진정한 유비쿼터스 환경이 현실화되기에는 아직까지 IPv6 등 실질적인 인프라가 완벽하게 구축되어 있지 않아 다소 어려운 점이 있다. 따라서, 본 논문에서는 IPv4 환경에서 웹 서비스를 이용하여 실질적인 IP 기반의 유비쿼터스 환경을 실현하기 위한 아키텍처를 제시한다. 이 아키텍처는 IPv4 및 IPv6에서 동작 가능하며, PC 및 핸드폰, PDA, 홈 가전기기 등의 모든 기기들을 연결한 통합 네트워크 환경상에서 실질적인 유비쿼터스 서비스의 실현을 목적으로 한다. 이러한 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처상에서, 유비쿼터스 서비스를 제공하는 개체는 유비쿼터스 웹 서비스 명세언어인 uWSDL을 통해 명세되고, 해당 유비쿼터스 서비스를 사용하고자 하는 사용자가 이를 바탕으로 해당 개체와 적절한 메시지 통신을 주고 받을 수 있게 함으로써 유비쿼터스 환경을 실현한다.

1. 서 론

유비쿼터스 환경은 시간과 장소에 구애 받지 않고 언제나 네트워크에 접속할 수 있는 통신환경으로, 정보통신 분야에서는 시간, 장소를 초월한 통신환경의 제공을 목표로 발전하고 있다[1][2]. 이러한 환경은 최근 Bluetooth, ZigBee, UWB(Ultra Wide Band)[3]와 같은 유무선 통신 기술의 발달과 RFID[4][5]와 같은 개체 인식기술의 발달로 그 발전속도가 더욱더 가속화되고 있다. 하지만, 이러한 유비쿼터스 환경이 그 힘을 발휘하기 위해서는 모든 개체간에 통신을 위한 적절한 프로토콜이 빠르게 확립되어야 하고, 이러한 프로토콜을 바탕으로 하는 네트워크를 신속하게 구성하여 서비스를 제공할 수 있는 환경이 필요하다. 다시 말해, 유비쿼터스 환경을 현실화 하기 위해서는 그러한 환경 내에서 특정 개체를 유일하게 식별하고 개체간의 프로토콜 및 메시지 구성방식을 확립하는 메커니즘이 정의되어야 하며, 광범위한 네트워크 상에서 유비쿼터스 서비스 개체의 추가와 폐기가 자유롭게 이루어질 수 있어야 한다. 또한, PC, PDA, 핸드폰 등 단말기에 구애 받지

않는 통합 네트워크의 구성이 필요하다. 하지만, 아직까지 IPv6 등과 같은 기반 인프라가 충분하게 구축되어 있지 않으므로, 그러한 유비쿼터스 서비스를 현실화 하는 것은 다소 어려운 점이 있다. 따라서, 본 논문에서는 현재의 유무선 네트워크환경에서 이러한 유비쿼터스 환경의 현실화를 위한 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처를 제시한다. 이것은 유비쿼터스 서비스를 제공하기 위한 개체와 사용하려는 개체 사이의 일관성 있는 프로토콜 교환 및 메시지 송수신 방식의 결정을 가능하게 하며, 새로운 유비쿼터스 개체의 추가와 폐기가 신속하게 이루어질 수 있도록 한다. 이를 위해 각각의 유비쿼터스 개체는 임베디스 서버와 그 서버 상에서 동작하는 유비쿼터스 웹 서비스 프로바이더를 통해 유비쿼터스 서비스를 명세하는 uWSDL을 배포하고, 사용자는 이를 바탕으로 해당 개체와의 프로토콜 확립 및 메시지 송수신방식을 결정하여 유비쿼터스 서비스 이용을 위한 네트워크가 구성될 수 있도록 한다.

2. 웹 서비스(Web Service)

웹 서비스는 웹 상에서 모듈화 된 소프트웨어 컴포넌트의

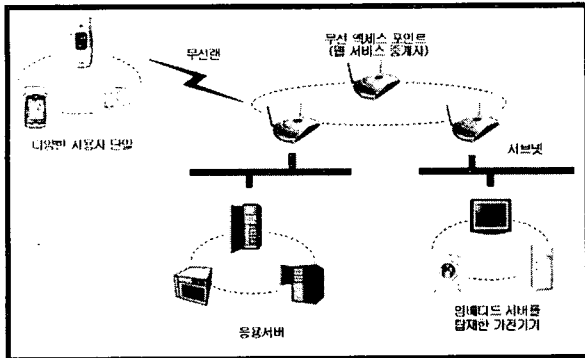
* 본 연구는 송실대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음

형태로 XML 과 인터넷 프로토콜을 결합시킨 차세대 분산 컴퓨팅 기술이다[6][7]. 특히, 웹 서비스는 다양한 종류의 웹 서비스를 동적으로 발견하고 결합할 수 있으며, 개방형 아키텍처를 기반으로 장소나 시간 그리고 디바이스의 종류에 구애 받지 않고 통합 서비스의 환경을 제공할 수 있다. 이 과정에서 웹 서비스 명세언어인 WSDL은 해당 웹 서비스 컴포넌트에 대한 충분한 명세를 제공하며, 웹 서비스 사용자는 WSDL을 통해 해당 웹 서비스와의 통신을 가능하게 할 수 있다. 이러한 점이 본 논문에서 유비쿼터스 환경을 위한 기반으로 웹 서비스의 기술을 사용하고 있는 이유라 할 수 있다. 이러한 웹 서비스의 동적 구성능력과 환경 통합능력은 유동적이고, 광범위한 유비쿼터스 환경에서 사용자가 유비쿼터스 개체를 식별하고, 식별한 개체와의 네트워크를 형성하는 기초로 사용 가능하다. 뿐만 아니라, 웹 서비스 명세 언어인 WSDL을 확장한 uWSDL을 통하여 사용자가 직접 유비쿼터스 웹 서비스를 사용할 수 있는 사용자 인터페이스 구현을 자동화 함으로써 사용자는 손쉽게 해당 유비쿼터스 웹 서비스 개체가 제공하는 기능을 이용할 수 있게 된다.

3. 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처

3.1 유비쿼터스 웹 서비스 환경의 개요

[그림 1]은 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처를 기반으로 한 실제 유비쿼터스 웹 서비스 환경의 개요를 나타내고 있다.



[그림 1] 유비쿼터스 웹 서비스 환경의 개요

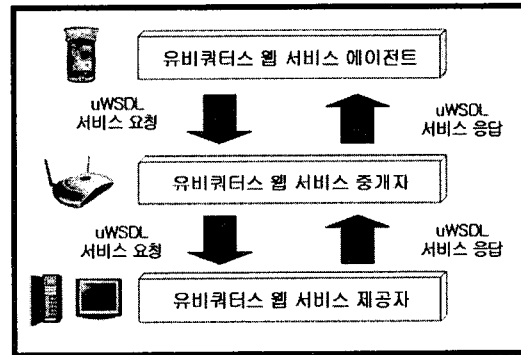
사용자는 핸드폰, PDA, 노트북 등 사용자 단말의 종류와 관계없이 무선랜을 통하여 해당 위치에서 접근 가능한 웹 서비스 개체를 AP를 통해 파악하게 되며, AP는 자신을 중심으로 하는 서브넷 상에 있는 웹 서비스 개체의 주소 및 uWSDL의 위치를 저장하고 있다가 이를 사용자 단말로 전송하게 된다. 사용자 단말은 이러한 정보를 바탕으로

uWSDL을 얻어 자동으로 해당 웹 서비스 개체와 통신을 하기 위한 사용자 인터페이스 및 처리 루틴을 생성하고, 이를 사용자에게 제공한다.

유비쿼터스 서비스를 제공하는 개체는 AP를 중심으로 한 서브넷을 구성하고, AP를 통해 서브넷 주소를 자동으로 부여받게 된다. AP는 이러한 주소를 관리하고, 주소 부여 과정에서 uWSDL에 관한 정보도 교환하게 된다. 이렇게 AP에 저장된 uWSDL에 관한 정보는 사용자 단말이 AP에 연결됨과 동시에 배포되며, 사용자 단말에서는 이러한 정보를 분석하여 필요한 서비스를 제공받게 된다.

3.2 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처

[그림 2]는 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처를 나타내고 있다. 사용자 단말에 구현되는 유비쿼터스 웹 서비스 에이전트는 uWSDL을 분석하여 사용자 인터페이스를 구성하고, 유비쿼터스 웹 서비스와 사용자간의 통신을 담당하게 된다. AP상의 유비쿼터스 웹 서비스 중개자는 유비쿼터스 웹 서비스 개체를 식별하고, uWSDL의 위치를 파악하여 관리하는 역할을 담당한다. 마지막으로, 유비쿼터스 웹 서비스 개체상의 유비쿼터스 웹 서비스 제공자는 서비스할 기능에 대한 uWSDL을 자동으로 생성하고 이를 중개자에게 전달하는 것과 사용자의 명령 및 요구를 내부적인 기능을 통해 처리하는 일을 담당한다.



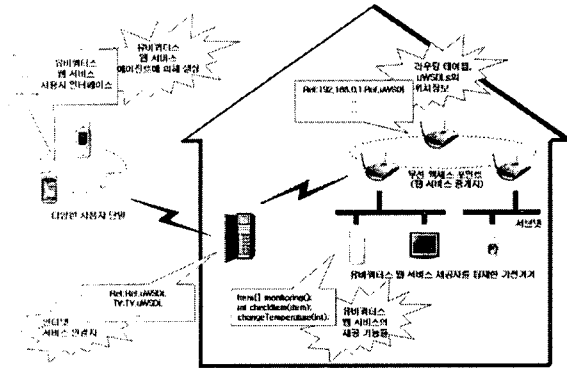
[그림 2] 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처

4. 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처의 활용

4.1 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처를 적용한 홈 네트워크

이러한 유비쿼터스 웹 서비스 환경을 홈 네트워크에 적용하기 위해서는 가정 내의 모든 가전이 내부적인 임베디드 서버를 포함하고 있어야 한다. 이러한 가정 하에서, 본 논문에서 제시하고 있는 유비쿼터스 웹 서비스 제공자는 서버를 통해 가전 기기의 내부적인 기능을 uWSDL을 통해 가정내의 AP를 거쳐 사용자에게 적절하게 제공할 수 있다.

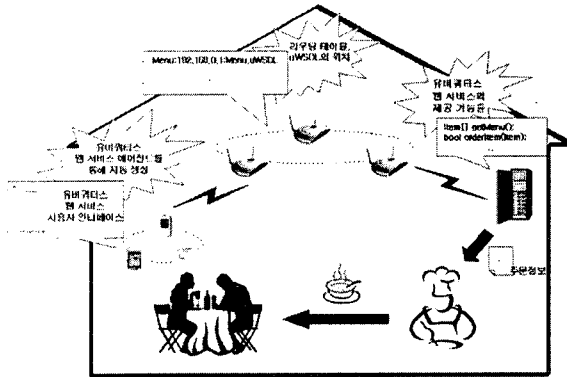
AP상의 유비쿼터스 웹 서비스 중개자는 매 실시간으로 해당 AP를 중심으로 한 서브넷 상의 유비쿼터스 웹 서비스 개체를 확인하므로 홈 네트워크 상에서 가장 문제가 되는 부분인 새로운 가전기기의 구입, 폐기상황에 대한 신속한 대응이 가능하다. 또한, 홈 네트워크의 경우에는 외부에서 집안 내부의 기기들에 대한 요구가 있을 수 있으므로, 홈 서버를 통해 AP와 연결되도록 함으로써 외부에서도 접근 가능하게 구성할 수 있다. [그림 3]은 이러한 홈 네트워크를 위한 유비쿼터스 웹 서비스 환경을 나타내고 있다.



[그림 3] 홈 네트워크를 위한 유비쿼터스 웹 서비스 환경

4.2 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처를 적용한 위치 기반 서비스

본 논문에서 제시하는 웹 서비스 아키텍처를 적용하여 위치 기반의 유비쿼터스 서비스를 제공할 수 있다. [그림 4]는 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처를 적용하여 위치 기반 서비스를 제공하는 레스토랑의 개요를 나타내고 있다.



[그림 4] 유비쿼터스 웹 서비스 환경의 레스토랑

유비쿼터스 환경에서 사용자는 레스토랑이나 특정 목적의 장소에서 자신의 단말을 사용하여 장소에서 제공 받을 수 있는 서비스를 요청할 수 있다. 한가지 예로, 레스토랑

에 방문한 사용자는 자신의 자리에 앉아 자신의 핸드폰을 사용하여, 식당에서 제공하는 음식에 대한 정보를 살펴보고, 주문할 수 있다. 이러한 정보는 레스토랑 내의 AP를 통해 레스토랑 서버로 전송되게 되며, 중앙에서는 이러한 정보를 바탕으로 사용자에게 해당 요리를 제공할 수 있다. 본 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처는 사용자 단말에 대한 독립성과 사용편리성을 제공하므로, 이러한 것을 현실화할 수 있다.

5. 결 론

본 논문에서는, 현재의 유무선 네트워크 환경상에서 유비쿼터스 서비스를 제공하기 위한 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처와 사례 연구를 통한 활용 방안을 제시하였다. 이러한 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처는 웹 서비스의 동적 구성 능력과 사용자 단말 독립성으로 유비쿼터스 서비스를 현실화 할 수 있는 기반을 마련하고, 이러한 기반 하에서 실질적인 유비쿼터스 서비스를 제공하기 위한 구성 요소들을 정의함으로써 사용자가 보다 편리하고 신속하게 유비쿼터스 서비스를 이용할 수 있도록 한다.

향후에는, 이러한 아키텍처 요소들을 실제로 구현하고 테스트할 예정이며, 보다 광범위한 유비쿼터스 서비스 제공을 위한 광대역통합개발망(BcN)과의 연동 또한 시도할 것이다.

참고문헌

- [1] 한국정보통신기술협회(TTA), 정보통신용어사전, <http://www.tta.or.kr>.
- [2] 전 호인, " 차세대 신 성장 동력 산업으로서의 유비쿼터스 네트워킹 기술개요," 한국정보처리학회 유비쿼터스 컴퓨팅 특집, 제 10권 4호 2003, 07
- [3] 이형수, " 네트워크 구축을 위한 무선 네트워킹 기술 표준 동향," KT 기술본부, Standardization Trends 21호 http://webzine.kt.co.kr/s-trends/200405/f_0102.html
- [4] 권수갑, " RFID 개념과 동향," 한국전자부품연구원, 2004.
- [5] 김광조, " RFID/USN 정보보호 기술," TTA Journal, 2004.
- [6] 이강찬, 이승윤, " 웹 서비스 표준 기술 동향과 전망," 한국정보과학회지 웹 서비스 특집, 제 22권 10호, 2004, 10.
- [7] 안무정, 이승윤, " 웹 서비스 플랫폼 현황과 도입 전략," 한국정보과학회지 웹 서비스 특집, 제 22권 10호, 2004, 10.