

# SOA기반의 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용한 u-Home 서비스 통합 모델

박윤정<sup>°</sup>, 민덕기<sup>°\*</sup>  
<sup>°</sup> 건국대학교 컴퓨터정보통신공학과

## u-Home Service Integration Model using SOA based Service Convergence Gateway Engine

Yunjung Park<sup>°</sup>, Dugki Min<sup>°\*</sup>  
<sup>°</sup> School of Computer Science and Engineering, Konkuk University  
E-mail : sm6280p@konkuk.ac.kr, dkmin@konkuk.ac.kr

### 요 약

본 논문에서는 유비쿼터스 서비스간의 변환을 통하여 유비쿼터스 서비스 통합 및 제어를 위한 유비쿼터스 홈(u-Home) 서비스 통합 모델을 제시하고 있으며, 이러한 유비쿼터스 서비스간의 변환은 SOA(Service-oriented architecture)을 기반으로 하는 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용하여 이루어진다. 이 SOA기반의 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용한 u-Home 서비스 통합 모델은 유비쿼터스 서비스들을 웹 서비스 형태의 서비스로 변환하고, 이를 이용해 유비쿼터스 서비스들을 일괄되게 제어할 수 있게 하여, u-Home 내에서의 유비쿼터스 서비스 통합을 이루도록 하기 위한 유비쿼터스 서비스 모델이다.

### 1. 서론

IT 기술의 급속한 발달과 초고속망을 통한 인터넷 보급에 힘입어 네트워크 환경이 곳곳에 확산됨에 따라 유비쿼터스 기술이 발전하게 되었고, 유비쿼터스 기술을 응용한 다양한 서비스가 등장하게 되었다.

이 중에서 u-Home 서비스는 첨단 주거환경을 통한 사용자 중심의 서비스로, 사용자의 개인적인 취향과 관심 그리고 주위 환경에 따라 적절한 정

보를 취하여 사용자의 편의를 도모하기 위한 서비스이다. 하지만 u-Home 서비스에는 정해진 규격이나 인터페이스가 없기 때문에 서비스가 다양해짐에 따라 서로 다른 사용 방법과 비호환성 때문에 서비스들을 관리 및 제어하는 데에 불편함이 발생하게 되었다.

기존의 표준화를 통한 방법은 표준을 제정하는 데에 시간이 많이 걸릴 뿐만 아니라 다양한 표준간의 통합을 위한 표준이 미비하다는 문제점이 있

---

\* 교신저자

다. 또한 모든 서비스가 표준을 따른다고 할 수 없기 때문에 표준화만으로는 이러한 문제점을 해결하기 어렵다.

또 다른 방법으로는 유비쿼터스 서비스 간의 변환을 통한 통합 방법이 있다. 서비스 변환에 대한 형식과 룰(rule)이 정의가 된다면 어떠한 서비스도 변환이 가능하게 되어 변환된 서비스 간에는 사용이 가능하게 될 것이다. 하지만 이러한 방법 역시 어떠한 방법으로 서비스 변환을 할 것인지, 서비스를 어떠한 형태로 변환 시켜야 하는지, 변환된 서비스 관리를 어떻게 해야 하는지 등에 대한 이슈가 발생하게 된다.

본 논문에서는 이러한 문제점과 이슈를 SOA(Service-Oriented Architecture) 사상을 기반으로 하는 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용한 서비스 통합을 통해 해결하고자 한다.

서비스 변환 게이트웨이 엔진(Service Convergence Gateway Engine, SCG Engine) [1]은 건국대학교에서 개발된 서로 다른 형태의 서비스 간의 변환을 위한 미들웨어 프레임워크이다. 서비스 변환 게이트웨이 엔진은 유비쿼터스 환경에서 다양한 디바이스가 제공하는 서비스들을 프레임워크 상에 추상화된 서비스로 표현하고 관리하며, 이를 외부에서 사용 할 수 있도록 서비스를 웹 서비스 형태인 가상 서비스로 변환하여 준다.

이러한 SOA기반의 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용하여 본 논문에서는 유비쿼터스 서비스 간의 변환을 통한 유비쿼터스 서비스 통합 및 제어를 위한 유비쿼터스 홈(u-Home) 서비스 통합 모델을 제시하고 있다.

## 2. SOA 기반의 u-Home 서비스

SOA는 서로 다른 환경에서 개발된 기존의 컴포넌트들을 재사용하고자 할 때 발생하는 상호운용의 문제를 보완하기 위한 소프트웨어 아키텍처 중의 하나로, 구현 기술로부터의 독립성 및 유연성이 높아 재사용성뿐만 아니라 이기종 시스템간 통

합 구축에도 적합한 구조를 가지고 있다. 이러한 특징 때문에 최근에는 엔터프라이즈 서비스뿐만 아니라 유비쿼터스 서비스, 그리드 서비스, 모바일 서비스, 디바이스 서비스 등 다양한 산업 및 기술에도 SOA 기반의 서비스화 경향이 두드러지고 있다[2,3,4].

SOA에서의 서비스는 각각의 서비스가 다른 서비스에 의존하지 않고 자치적으로 로직을 제어할 수 있으며, 또한 로직 제어에 필요한 정보를 스스로 포함하고 있는 한 단위를 말한다. 이러한 서비스는 다른 서비스의 한 부분이 될 수 있다[5].

u-Home 서비스와 SOA에서의 서비스는 다른 서비스에 의존적이지 않고 자치적으로 동작한다는 면에서 유사하다. 따라서 u-Home 서비스를 SOA의 서비스 개념으로 매칭시키는 것은 어렵지 않다.

하지만 SOA의 서비스는 기본적으로 원격에 존재하는 소프트웨어 사이에 서로 상호작용하게 하는 표준 분산 컴퓨팅 환경을 지원해야 하기 때문에 u-Home 서비스를 SOA의 서비스로 변환시키기 위해서는 이를 위한 표준 서비스 정의체계, 표준 인터페이스, 그리고 표준 통신프로토콜의 정의가 필요하다[1].

이러한 문제는 웹 서비스를 이용하여 해결 할 수 있는데, SOA의 구현이라고 할 수 있는 웹 서비스는 서비스에 대한 인터페이스를 XML 기반의 표준 형태(WSDL)로 기술 할 수 있으며, 메시지도 XML 기반의 표준 메시지 포맷(SOAP)을 사용하여 통신하고 있어, SOA 서비스에서 필요로 하는 요소들을 만족하고 있다[1]. 이와 같이 u-Home 서비스를 웹 서비스 형태로 변환함으로써 SOA 사상을 반영한 서비스로 변환 할 수 있다.

u-Home 서비스를 SOA 기반의 웹 서비스 형태로 변환하여 통합하였을 때에 생기는 장점은 아래와 같다.

- 서비스 간에 상호운영성이 생긴다.
- 서비스의 재활용이 가능하다.
- 표준을 준수할 수 있다.

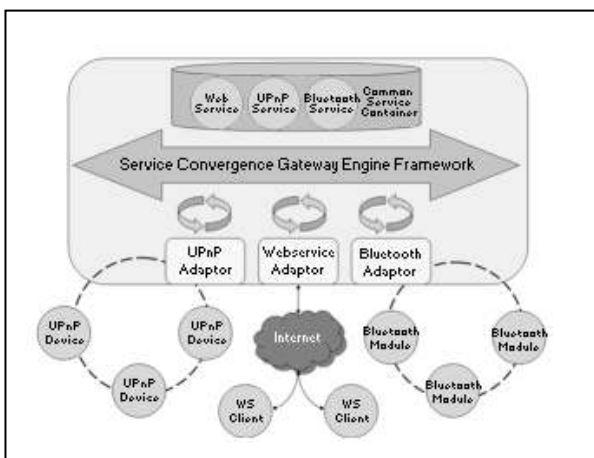
- 서비스간의 결합을 통한 새로운 서비스를 제공할 수 있다.
- 필요 시에 외부에도 서비스를 노출하여 사용할 수 있다.

이와 같이 u-Home 서비스를 SOA의 서비스로 변환 시키면 원래 u-Home 서비스의 기능을 그대로 유지할 뿐만 아니라 SOA의 서비스의 특징도 함께 사용할 수 있게 된다.

### 3. SOA 기반의 서비스 변환 게이트웨이 엔진

u-Home 서비스의 SOA 기반의 웹 서비스로의 변환 과정은 서비스 변환 게이트웨이 엔진이 담당하고 있다.

본래 서비스 변환 게이트웨이 엔진은 임베디드를 이용한 유비쿼터스 환경을 구축하기 위하여 이질적인 플랫폼이나 통신 프로토콜을 사용하는 서비스들에 대한 통합을 용이하게 지원하는 SOA 웹 서비스 기반의 서비스 변환 프레임워크이다. 서비스 변환 게이트웨이 엔진은 임베디드 환경에 맞추어 경량화되었고 동적으로 다양한 프로토콜을 웹 서비스 형식으로 변환하여 제공하기 위한 구조를 가지며 다양한 서비스를 추가적으로 제공할 수 있고, 또한 이런 서비스를 분산시킬 수 있는 구조를 가진다. 아래 그림은 서비스 변환 게이트웨이 엔진의 구조도이다[6].



[그림 1] 서비스 변환 게이트웨이 엔진의 구조도

서비스 변환 게이트웨이 엔진은 다양한 기기로부터 제공되는 서비스를 웹 서비스 형태인 가상 서비스로 변환하기 위해 아래와 같은 구조를 제공한다[6].

첫째로 다양한 통신 프로토콜의 연결을 위한 어댑터와 핸들러를 가지고 있다. 어댑터는 현재 상호작용하고 있는 기기 또는 클라이언트와의 통신에서 송/수신 하는 모든 데이터에 대한 실제 전송 및 수신에 관련된 과정을 처리한다. 핸들러는 어댑터를 통하여 전달된 데이터를 해당하는 프로토콜에 맞게 분석하여 서비스 컨테이너에 등록하기 위한 준비를 한다.

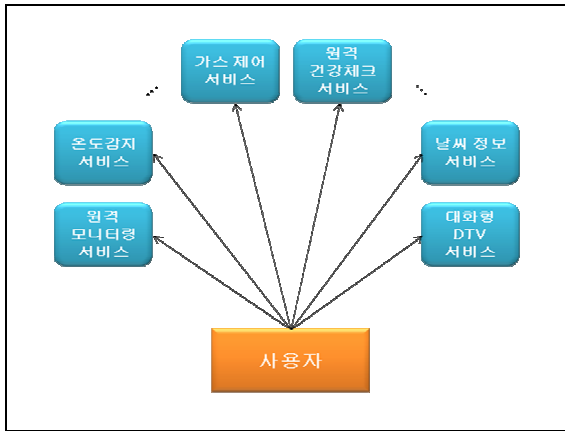
둘째로 동적인 재구성(Re-Configuration)구조를 가진다. 이러한 구조는 서비스 변환 게이트웨이 엔진이 설치된 시스템이 새로운 표준이나 프로토콜을 접하였을 때 이에 대한 정보를 처리하고 해당 핸들러를 배치하여 사용 가능한 상태로 만들어 준다. 이를 통해 언제 어디서든지 현재의 설정 상에서 처리할 수 없는 데이터를 접하였을 때 새로운 핸들러를 수신하여 동적으로 추가할 수 있다.

셋째로 서비스 변환 게이트웨이 엔진에서는 유비쿼터스 환경에 존재하는 기기들과의 통신을 통하여 기기에 존재하는 서비스를 웹 서비스 형태로 추상화된 가상 서비스로 변환하여 외부에 제공한다. 이러한 서비스의 변환 및 등록과 관련된 작업을 처리하기 위하여 서비스 변환 게이트웨이 엔진은 SOA 개념의 서비스 컨테이너를 제공하고 있다. 이 서비스 컨테이너는 실제로 프로그래밍되어 등록된 서비스와 유비쿼터스 환경에 존재하는 기기가 제공하는 서비스를 프레임워크에 추가한 가상 서비스를 동일한 서비스로 사용할 수 있는 구조를 가진다.

### 4. 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 기반으로 한 u-Home 통합 서비스 모델

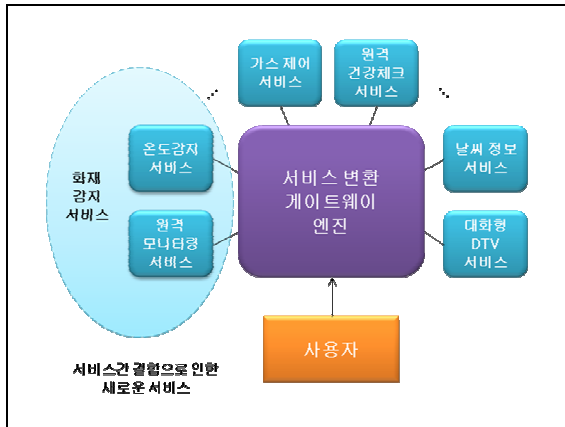
기존의 u-Home 서비스들은 다양한 서비스들이 독립적으로 혼재하고 있어 서비스의 사용을 위해

서는 사용자가 직접 각각의 서비스를 제어해야 한다. 아래는 이러한 기존의 u-Home 서비스 모델 구조도이다.



[그림2] 기존의 u-Home 서비스 모델 구조도

u-Home 통합 서비스 모델은 이러한 불편함과 번거로움을 해소하고, 서비스 재사용 및 서비스 결합으로 인한 새로운 서비스 생성을 가능케 한다. 아래 그림은 SOA 사상을 적용한 서비스 변환을 통해 서비스 간의 통합을 가능케 해주는 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용한 u-Home 통합 서비스 모델 구조도이다.

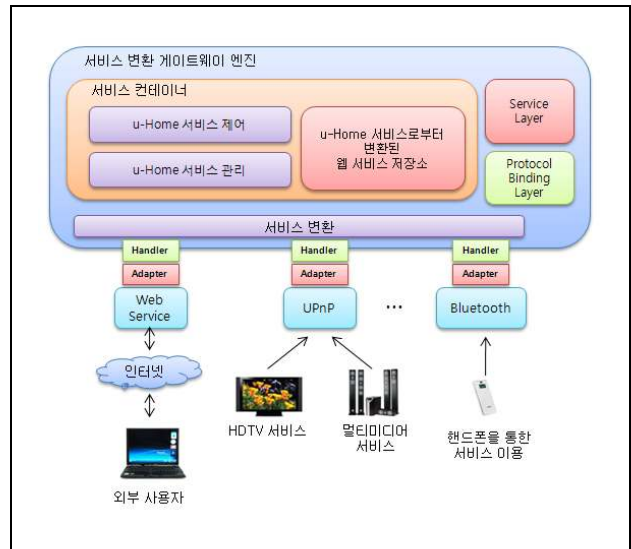


[그림3] 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용한 u-Home 서비스 통합 모델 구조도

위의 구조도에서도 알 수 있듯이 u-Home 통합 서비스 모델을 구현하는 데에 있어, 서비스 변환 게이트웨이 엔진은 가장 중요한 역할을 하고 있다. 서비스 변환 게이트웨이 엔진은 앞에서 설명하였

듯이 다양한 표준을 사용하는 서비스를 웹 서비스 형태로 추상화된 가상 서비스로 변환함으로써 서로 다른 서비스 간의 상호운영성을 가능케 한다.

아래 그림은 u-Home 통합 서비스 모델에서의 서비스 변환 게이트웨이 엔진의 내부 구조도로 서비스의 변환과 사용자가 어떻게 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용하는지를 나타내고 있다.



[그림4] u-Home 통합 서비스 모델에서의 서비스 변환 게이트웨이 엔진의 구조도

서비스 변환 게이트웨이 엔진에서는 서비스의 변환과 저장을 위하여 다음과 같은 구조를 제공한다.

첫째로 다양한 표준 또는 프로토콜을 가진 기기들의 접근을 처리하고 서비스를 변환하기 위한 Protocol Binding Layer 계층이 있다. 이 계층에는 서비스 변환을 위해 특정 표준의 처리를 담당하는 어댑터와 핸들러 그리고 어댑터와 핸들러를 연결해주는 룰 엔진이 있으며, 이들을 관리 및 재구성해주는 컴포넌트들로 이루어져 있다. 따라서 특정 표준을 사용하는 기기가 서비스를 등록하게 되면 Protocol Binding Layer 거쳐 서비스가 변환된다.

둘째로 변환된 서비스를 저장하고 관리하며 서비스에 대한 요청을 처리하는 부분인 Service Layer가 있다. 이 계층에는 서비스 변환 게이트웨

이 엔진에서 사용하기 위해 개발된 서비스와 기기로부터 변환된 가상 서비스를 저장하는 서비스 컨테이너와 이러한 서비스를 관리하는 컴포넌트들로 이루어져 있다. Protocol Binding Layer을 통해 변환된 가상 서비스는 Service Layer안에 있는 서비스 컨테이너에 저장되고, Service Layer에 존재하는 컴포넌트에 의해 관리된다. 서비스 컨테이너에는 변환된 가상 서비스들을 모아 제어하고 관리하는 서비스들이 존재하고 있어, 이러한 서비스를 통해 변환된 가상 서비스들을 관리하고 있다.

서비스 변환 게이트웨이 엔진은 유비쿼터스 임베디드 환경에 맞도록 경량화되어 있기 때문에 임베디드 디바이스가 주를 이루는 홈 네트워크 환경에서 사용하기에 알맞다. 뿐만 아니라 서비스 변환 게이트웨이 엔진은 웹 서비스를 통해 외부 네트워크에서도 사용할 수 있기 때문에 홈 네트워크 내부에 국한된 서비스들의 사용 범위 제한의 한계를 극복하고, 홈 네트워크의 범위를 가정 내뿐이 아닌 외부 환경으로 확장할 수 있도록 하는 서비스를 제공한다.

## 5. 관련연구

현재 홈 서비스를 제공하는 다양한 기기들의 통합을 위한 기기 간의 호환성 연구는 다양하게 이루어지고 있다. 기기들의 통합을 위한 대표적인 연구단체로는 2003년 마이크로소프트 등 17개 업체가 중심이 되어 설립된 표준단체인 DLNA (Digital Living Alliance Network)[7]가 있다. DLNA는 기존의 공개 표준을 기반으로 홈 네트워크 조기 확산을 위해 기기들 간의 상호호환을 보장하는 표준 제정을 목적으로 설립된 단체로, 다양한 종류의 기기 중에서도 멀티미디어를 제공하는 기기 간의 상호운영성을 제공함으로써 홈 멀티미디어를 통합하여 편리하게 이용할 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다. DLNA와 u-Home 서비스 통합 모델은 서비스 통합 범위 이외에 서비스의 통합 관점에서도 큰 차이를 보이고 있다. DLNA는 DLNA

Interoperability Guideline을 제시함으로써 기기간의 상호운영성을 산업표준을 통해 이루고 있다. 반면에 u-Home 서비스 통합 모델에서는 기기에서 제공하는 서비스에 대한 변환 메커니즘의 이용함으로써 어떤 표준을 따르는 기기라도 서비스를 변환하여 이를 공유하고 사용할 수 있도록 하고 있다.

u-Home 서비스 통합 모델은 SOA의 사상에 그 근간을 두고 있다. ESB(Enterprise Service Bus)[8]는 이러한 SOA를 따르는 가장 대표적인 미들웨어이다. ESB는 웹 서비스를 이용하여 B2B 내의 서비스, 어플리케이션, 자원들을 연결 및 통합하는 기능을 수행한다. ESB 미들웨어는 SOA를 기반으로 웹 서비스를 이용해 서비스간의 이질성을 극복하기 위한 노력을 하고 있다는 점에서는 u-Home 서비스 통합 모델과 같다. 하지만 ESB 미들웨어는 비즈니스 서비스를 위한 미들웨어이기 때문에 임베디드 디바이스가 주가 되는 홈 네트워크 상에서는 사용하기 어렵다는 문제점이 있다.

## 6. 향후 연구

u-Home 서비스 통합 모델은 여러 u-Home 서비스를 통합하여 하나로 제어하고 이용할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 이 시스템이 효율적으로 작동하기 위해서는 서비스가 얼마나 빠르게 변환되는가와 서비스 변환이 제대로 이루어지는지에 대한 품질 기능을 만족해야 할 것이다. 또한 각 서비스의 연결을 위한 어댑터와 핸들러의 구현 복잡도와 이를 연결하기 위한 룰의 정의 역시 중요한 이슈가 될 것이다.

향후에는 이러한 시스템 성능 및 효율성에 대한 측정 및 개선에 대한 연구와 더불어, 외부에서 u-Home 서비스에 접근하고 서비스를 이용하는 데에 대한 인증 및 보안 문제에 대해 연구해 볼 것이다.

또한 현재에는 서비스가 필요하면 필요한 서비스를 구입하는 형식으로 사용하고 있지만 미래에는 서비스가 유틸리티화(Utility)되어 수도나 전기

를 사용하고 사용료를 내는 것처럼 서비스가 필요할 때만 사용하고 사용한 만큼의 사용료를 지불하는(Services on Demand) 방식으로 변화해 나갈 것이다[2].

SOA는 이러한 온 디맨드(On-Demand)방식의 서비스 사용을 가능케 하며 이러한 환경에서 u-Home 서비스의 통합은 서비스의 제공과 서비스의 관리 그리고 서비스 요금 지불을 편리하고 일관성 있게 할 수 있도록 하는데 큰 도움이 될 것이다. 이를 위해서는 현재의 u-Home 서비스 통합 모델에 서비스 사용 정보, 서비스 보안 및 서비스 과금에 관련된 연구가 필요하다.

## 7. 결론

u-Home 서비스 통합 모델은 SOA를 기반으로 하는 서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용한 유비쿼터스 서비스간의 변환을 통하여 유비쿼터스 서비스 통합 및 제어를 하기 위한 u-Home 서비스 모델이다.

SOA는 유연한 확장성과 구조화된 데이터 정의 기능을 통해 서비스의 정의, 전송, 확장, 관리 등을 용이한 구조를 가지고 있기 때문에 독립성 및 유연성이 높아 재사용성뿐만 아니라 이기종 시스템 간의 통합 구축에도 적합하다.

서비스 변환 게이트웨이 엔진은 이러한 SOA 사상에 근거하여 유비쿼터스 서비스들을 웹 서비스 형태로 추상화 한 가상 서비스로 변환하는 미들웨어 프레임워크로 이를 u-Home에서의 유비쿼터스 서비스에 적용하여 유비쿼터스 서비스를 웹 서비스 형태로 변환하여 통합하였다.

서비스 변환 게이트웨이 엔진을 이용한 웹 서비스로의 변환을 통한 서비스 통합으로 인해 u-Home 서비스 통합 모델에서는 서비스간의 상호 운영성, 서비스의 재활용, 서비스간의 결합으로 인한 새로운 서비스의 생성뿐만 아니라 외부에서의 u-Home 서비스의 이용을 가능케 하였다.

## [참고문헌]

- [1] 신성환, “유비쿼터스 환경에서 서비스 통합을 위한 웹 서비스 변환 미들웨어 프레임워크”, 건국대학교, 2007.2
- [2] 민덕기, 이용환, “유비쿼터스 융·복합 인프라로서의 서비스 지향 기술 및 전망”, 정보과학회지 제25권 제1호, 2007.1
- [3] D. Krafzig, K. Banke, and D. Slama, “Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices”, Prentice Hall, 2005.
- [4] T. Erl, “Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design”, Prentice Hall, 2005.
- [5] 전병선, "SOA로 가는길", MSDN 세미나, 2006.4
- [6] 신성환, 이정금, 이용환, 민덕기, "유비쿼터스 환경에서 임베디드 디바이스 서비스 통합을 위한 웹서비스 변환 게이트웨이", 2006 한국컴퓨터종합학술대회 논문집 Vol. 33, No. 1(A), 2006.6
- [7] DLNA, <http://www.dlna.org>
- [8] Microsoft “Microsoft on the Enterprise Service Bus”, <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/aa475433.aspx>