

지니 어댑터를 이용한 지니 클라이언트에서의 웹서비스 검색 및 호출

오일진*, 류동호*, 이규철*
*충남대학교 컴퓨터학과
e-mail:victory25@cnu.ac.kr

Web Services Discovery and Binding From a Jini Client Using the Jini Adaptor

Il-Jin Oh*, Dong-Ho Ryu*, Kyu-Chul Lee*
*Dept of Computer Engineering, Chungnam University

요 약

컴퓨팅 및 네트워크의 발전은 정보가전의 기능을 다양화하고 지능화를 촉진함으로써 언제, 어디서든, 어떤 네트워크에 있는 어떤 디바이스도 사용할 수 있는 유비쿼터스 환경에 대한 관심을 증가 시키고 있다. 이러한 유비쿼터스 환경을 실현하기 위해 많은 기술들이 제시되고 있지만, 표준이 정해지지 않아 서로 다른 서비스 기술방식이나 통신 방식을 사용하고 있다. 따라서 이질적인 서비스들 사이에 상호운용을 지원할 수 있는 방법이 필요하고, 본 논문에서 이야기 하는 지니 어댑터는 웹서비스를 중간 매개체로 하여 상호운용을 지원하고자 한다. 지니 서비스를 웹서비스로 변환하여 UDDI에 등록하면 웹 서비스를 호출할 수 있는 서비스는 지니서비스도 사용할 수 있게 된다. 마찬가지로 지니서비스에서 웹 서비스를 호출할 수 있다면, 웹서비스와 웹서비스로 변환된 다른 서비스들을 사용함으로써 상호운용이 가능해 진다. 본 논문에서는 지니 어댑터를 통하여 지니 클라이언트가 웹서비스를 검색하고 사용하는 방법에 대하여 이야기 한다.

1. 서론

컴퓨팅 및 네트워크의 발전은 정보가전의 기능을 다양화하고 지능화를 촉진시키고 있다. 이러한 정보가전의 발전으로 유비쿼터스에 대한 관심이 증가하고 있다. 유비쿼터스 환경을 실현하기 위하여 Microsoft, SUN 등에서 서비스를 동적으로 발견하고 사용할 수 있는 디스커버리 미들웨어(지니(Jini)[1], DPWS[2], HAVi[3] 등)들을 제시하였다. 하지만 서로 다른 벤더에서 제공하는 디스커버리 미들웨어들은 서비스를 기술하는 방식도 다르고, 통신하는 방식도 다르며, 기술하는 언어도 각각 다르다. 따라서 진정한 유비쿼터스 환경을 위해서는 서로 다른 디스커버리 미들웨어 사이의 상호운용이 필요하다.

서로 다른 서비스들 사이의 상호운용을 위해서는 중계 역할을 해주는 매개체가 필요하고, 웹 서비스가 이 역할을 할 수 있다. 따라서 하나의 디스커버리 미들웨어와 웹 서비스 사이의 상호운용이 가능하다면, 서로 다른 서비스들 사이의 상호운용이 가능해 진다. 웹 서비스와 지니 서비스 사이의 상호운용을 위한 연구로 GOAL이 있다. GOAL에서는 모든 웹 서비스를 지니 서비스로 변환하고, 모든 지니 서비스를 웹 서비스로 변환하여, 서로 다른 서비스를

검색하고 사용한다. 이것은 너무 많은 저장 공간을 필요로 하는 등의 문제점을 가지고 있다. 본 논문에서는 웹 서비스를 지니 서비스로 변환하지 않고 UDDI를 검색하여 서비스를 검색하고 연결할 수 있도록 하는 지니 어댑터에 대하여 이야기 한다. 지니 어댑터는 지니의 룩업서비스의 기능과 웹서비스 클라이언트 기능을 포함함으로써 웹서비스의 지니 서비스 변환없이 검색하고 사용할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 지니 서비스와 웹서비스의 상호작용에 관한 연구인 GOAL에 대해서 설명하고, 3장에서는 본 논문에서 이야기 하는 지니 어댑터를 포함하고 있는 WSUN에 대해 간략히 설명한다. 5장에서는 지니 어댑터에서 지니 클라이언트가 웹서비스를 사용하고자 하는 경우에 대해 이야기하고, 마지막 6장에서는 결론과 향후 연구를 살펴본다.

2. GOAL

General brOkering Architecture Layer(GOAL)[4]은 웹 서비스를 지니 서비스로 변환하여 지니의 룩업 서비스에 저장을 하고, 반대로 지니 서비스를 웹 서비스로 변환하여 UDDI에 등록한다. 지니 서비스를 웹 서비스로 변환하기 위하여 Axis를 사용하며, 웹 서비스를 지니 서비스로 변환하기 위해서 별도의 메타서비스를 사용한다. 이는

† 교신저자

Axis를 사용하여 웹 서비스를 지니 서비스로 변환할 경우, 서비스의 중심이 되는 함수 부분을 자동적으로 생성하지 못하기 때문이다.



(그림 1) GOAL의 아키텍처

GOAL에서는 그림 1과 같은 구조를 가지며, GOAL2WSBridge와 WS2GOALBridge를 가진다. GOAL2WSBridge는 웹 서비스에서 지니 서비스로의 접근을 가능하게 하며, SOAP 메시지를 RMI 메시지로 바꿔주는 기능을 한다. WS2GOALBridge는 지니 클라이언트에서 웹 서비스에 접근을 가능하게 하며, 지니 클라이언트와 웹 서비스 사이에 P2P형태로 서비스를 사용하게 된다.

GOAL의 문제점은 모든 웹 서비스를 지니 서비스로 1:1 변환을 함으로써 지니 서비스를 저장하기 위한 대용량의 룩업 서비스를 필요로 한다는 것이다. 더구나 지니의 룩업 서비스는 메모리에 저장을 하기 때문에 룩업 서비스가 재부팅되는 경우 등록되어 있던 모든 정보가 사라짐으로써 웹 서비스를 다시 지니 서비스로 변환하고 등록해야 한다.

3. WSUN(Web Services on Universal Network)

WSUN은 동적으로 사용자가 서비스를 검색하고 사용할 수 할 수 있는 환경을 나타낸다. 전체적인 구성은 클라이언트, 서비스 제공자, US Broker(Universa Services Broker)로 구성이 된다.

US Broker는 SOA를 기반으로 하고 있다. 클라이언트는 서비스를 사용할 때 US Broker를 이용하여 유비쿼터스 웹서비스를 검색하고 사용하게 된다. US Broker를 구성하는 주요 모듈들은 다음과 같다.

- 1) Query Agent: 서비스 검색을 위한 사용자 질의를 처리한다.
- 2) Publish Agent: US Registry에 해당하는 메타데이터의 저장을 담당한다.
- 3) Routing Proxy: 사용자가 원하는 서비스의 해당 서브네트워크와 연결 담당한다.
- 4) Listener: 사용자와 WSUN 디바이스가 US Broker와 통신하기 위한 US Broker의 기본 정보 제공한다.
- 5) US Registry: Device/Service Registry는 서비스의 동적인 서비스 검색을 위하여 메타데이터의 공통, 정적, 필수적인 요소를 저장하며, Context Registry는 디바이스의 위치 정보를 저장한다.

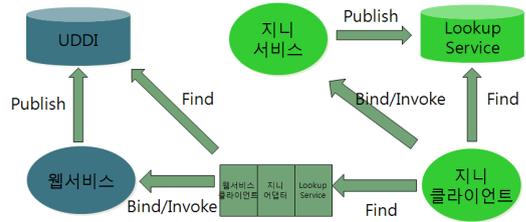
6) UDDI : 웹서비스에 대한 정보를 저장하기 위한 레지스트리이다.

7) Adaptor : 서브네트워크와 US Broker 사이의 중계 역할을 담당하며 서브네트워크의 서비스를 가상의 웹 서비스로 변환한다.

지니 서비스와 웹서비스의 상호작용을 위해서 Aaptor의 하나로 지니 어댑터를 구현하였으며, 본 논문에서는 지니 어댑터의 기능 중에서도 지니 클라이언트에서 웹서비스를 사용하기 위한 방법에 대하여 이야기 하고자 한다. WSUN에 관한 자세한 내용은 [5]에 나와 있으며, 지니 어댑터의 기능중 웹서비스 클라이언트에서 지니 서비스의 사용에 관한 내용은 이전 연구[6]에 나와 있다.

4. 지니 어댑터를 이용한 지니 클라이언트에서의 웹서비스 호출

지니 어댑터는 그림 2와 같은 구조를 가진다.



(그림 2) GOAL의 아키텍처

지니 어댑터의 주요 기능은 웹서비스와 지니 서비스의 상호작용을 지원하는 것이다. 앞서 살펴본 GOAL에서는 모든 웹서비스를 지니 서비스로 변환하였다. 하지만 지니 어댑터에서는 웹서비스를 지니 서비스로 변환과정을 거치지 않고, 지니 어댑터에 Lookup Service의 메시지를 처리하는 모듈과 웹 서비스 클라이언트 기능을 추가하여 지니 클라이언트로부터 요청을 받게 되면 웹 서비스 클라이언트를 통하여 웹 서비스를 검색하고 사용하도록 하였다.

지니 어댑터는 다음과 같은 모듈로 구성된다.

- 1) DiscoveryLookupService : 지니 시스템에 존재하는 룩업서비스를 찾는다.
- 2) DiscoveryService : 검색한 룩업서비스에 등록된 모든 지니 서비스를 검색한다.
- 3) MessageTrans : 지니 서비스와 웹서비스 사이의 통신을 위해 SOAP 메시지와 RMI 메시지의 변환을 담당한다.
- 4) wsdlCreator : 지니 서비스를 웹서비스로 변환한다.
- 5) DiscoveryEvent : 룩업서비스에 등록된 이벤트를 추출하는 기능을 담당한다.
- 6) Connector : 지니 클라이언트와 등록 에이전트의 연결을 담당한다.

7) LookupService : 지니 시스템의 룩업서비스를 확장하여 질의 에이전트를 통해 웹서비스 검색을 지원한다. 지니 시스템에서 지니 클라이언트가 서비스를 검색하기 위해서는 우선 멀티캐스트 메시지를 사용하여 룩업 서비스를 찾아야 한다. 그리고 발견한 룩업서비스로부터 서비스레지스트리 객체의 Lookup()메소드를 호출하여 서비스를 검색하게 된다. 서비스를 검색하기 위해서 서비스템플릿(ServiceTemplate)을 사용하게 되며, 룩업서비스는 지니 클라이언트에게 ServiceID, ServiceName, Endpoint, Service Interface를 돌려준다.

지니 어댑터에서는 웹 서비스 클라이언트 기능을 추가함으로써 웹 서비스의 검색도 이와 같은 방식으로 이루어지도록 하였다. 이를 위해 wsLookup()이라는 메소드를 구현하였으며, 이 메소드를 통해 WSUN의 Query Agent에 질의를 하고, UDDI를 검색하게 된다. 하지만 지니 서비스를 검색하기 위한 정보와 웹서비스를 검색하기 위한 정보는 서로 다르기 때문에 표 1과 같이 지니 서비스 요청 메시지와 웹서비스 메시지 사이에 매핑이 이루어져야 한다.

<표 1> 지니 요청 메시지와 웹 서비스 매핑관계

지니	웹서비스
ServiceID	UUID
ServiceType	Business Service Name
AttributeSetTemplate	X

지니 서비스가 가지는 ServiceID는 웹서비스의 고유한 ID인 UUID로 매핑되고, 서비스의 특징을 표현하는 ServiceType은 UDDI의 Business Service Name으로 매핑한다. 그 밖에 서비스에 관한 특징을 표현하는 AttributeSetTemplate은 웹서비스 검색에서는 사용하지 않는다. 이와 같이 지니 어댑터에서 검색 요청을 하게 되면 WSUN의 Query Agent를 통해 검색을 하고 그 결과 메시지를 받아오게 되며, 이 결과 메시지 역시 매핑을 해주어야 한다. 지니 서비스 결과 메시지와 웹서비스 메시지 사이의 매핑은 표 2와 같다.

<표 2> 지니 결과 메시지와 웹 서비스 매핑관계

지니	웹서비스
ServiceID	UUID
ServiceName	Business Service Name
Endpoint	Jini Adaptor Address
Service Interface	GenericWS 호출을 위한 인터페이스

요청 메시지의 매핑에서와 마찬가지로 ServiceID와 ServiceName은 UUID와 Business Service Name으로 매핑된다. 검색된 웹서비스들은 각기 다른 수와 형식의 인자를 필요로 한다. Endpoint 실제 서비스의 위치로 지니 어댑터가 검색한 목록을 반환하는 과정에서는 지니 클라이언트가 사용할 서비스가 무엇인지 정해지지 않았다. 따라서 Endpoint는 지니 어댑터의 주소로 매핑 하여야 한다.

왜냐하면 지니 어댑터가 반환한 서비스의 목록에서 지니 클라이언트에서 사용하려고 하는 서비스를 실제적으로 연결하기 위해서는 선택된 서비스의 wsdl 문서를 파싱하여 필요한 인자를 알아내고 지니 클라이언트로부터 입력 받아야 하기 때문이다. 마지막으로 Service Interface는 제네릭 웹서비스(Generic WebService) 호출을 위한 인터페이스로 매핑된다. 제네릭 웹서비스는 WSUN의 라우팅 프락시 내에 존재하며, 입력받은 인자를 통해 모든 웹서비스를 사용할 수 있는 서비스이다

그러므로 지니 어댑터가 존재하는 환경에서 지니 클라이언트가 임의의 서비스를 검색할 경우 Lookup() 메소드를 통해 지니 시스템에 존재하는 지니 서비스를 검색하게 되며, wsLookup() 메소드를 통해 UDDI에 존재하는 웹서비스까지 검색이 가능해 지는 것이다.

5. 결론 및 향후연구

유비쿼터스 환경을 실현하기 위해 많은 기술들이 제시되고 있지만, 표준이 정해지지 않아 서로 다른 서비스 기술방식이나 통신 방식을 사용하고 있다. 그렇다고 주도적인 하나의 기술이 나타난 것도 아니어서 현재는 이질적인 서비스들이 산재하는 상황이다. 따라서 이러한 이질적인 서비스들의 상호운용을 위한 방법이 필요하고, 이전 연구에서 웹서비스를 중간 매개체로 하여 지니 서비스와 다른 서비스들 사이의 상호운용을 지원하기 위한 지니 어댑터를 제시하였다. 이를 위해서는 우선 지니 서비스와 웹서비스 사이의 상호운용이 가능해야 한다. 웹서비스 클라이언트가 지니 서비스를 사용하는 방법에 대해서는 이전 연구에서 설명하였고, 본 논문에서는 지니 클라이언트가 웹서비스를 사용하는 방법에 관하여 이야기 하였다. 지니 어댑터가 지니 룩업서비스와 웹서비스 클라이언트의 기능을 포함함으로써 웹서비스를 지니 서비스로 변환하지 않아도 웹서비스를 검색할 수 있다. 또한 웹서비스를 사용하고자 할 경우에는 웹서비스 호출에 필요한 정보를 wsdl 문서를 파싱하여 알아내고, 클라이언트로부터 입력받아서 라우팅 프락시 내에 제네릭 웹서비스를 통해 연결하게 된다.

지니 클라이언트에서 웹서비스의 검색 및 호출을 GOAL과 비교해보면 다음과 같다.

<표 3> 웹서비스 사용에 대한 비교

구분	GOAL	지니 어댑터
웹서비스 검색	가능	가능
웹서비스 검색 대상	룩업서비스	UDDI
웹서비스의 지니 서비스로 변환	모든 서비스 변환	제네릭 웹서비스 활용

우선 웹서비스의 검색은 GOAL과 지니 어댑터에서 모두 가능하다. GOAL의 경우에는 웹서비스를 지니 서비스

로 변환하여 룩업서비스에 저장하기 때문에 웹서비스를 검색할 경우 룩업서비스를 검색하고, 지니 어댑터에서는 WSUN을 통해 UDDI를 직접 검색한다. 모든 웹서비스를 지니 서비스로 변환하는 것은 UDDI를 직접 검색하는 것보다 추가적인 저장 공간과 서비스 변환 비용을 필요로 한다. 하지만 지니 어댑터에서는 제네릭 웹서비스를 이용하여 서비스 변환 없이 서비스 사용이 가능하다.

6. ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 육성·지원사업 (IITA-2008-C1090-0801-0031)의 연구결과로 수행되었음.

참고문헌

- [1] Roger S. Pressman "Software Engineering A Practitiners' Approach" 3rd Ed. McGraw Hill
- [2] Sun Microsystems. Jini Architecture Specification. <http://www.sun.com/jini/>.
- [3] The Havi Organization, Havi Version 1.1 Specification. <http://www.havi.org>
- [4] Franco Cicirelli, Angelo Furfaro, Libero Nigro, "Integration and Interoperability between Jini services and Web Services", IEEE international Conference on Service Computing(SCC 2007), 2007. 10
- [5] 임형준, 오일진, 황윤영, 이경하, 이강찬, 이승윤, 이규철, "유니버설 네트워크를 위한 웹서비스 프레임워크 설계 및 구현" 정보과학회지, 2008. 4
- [6] 오일진, 임형준, 황윤영, 이규철, "지니와 웹서비스간의 상호운용지원을 위한 어댑터 설계", 정보과학회지. 2008, 6
- [7] Jan Newmarch, "Foundations of Jini2 Programming", Apress, 2006