

그룹통신 기반의 UDDI 레지스트리의 개발

문남두^o 유양우 박양수 이명준
 울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부
 {dooya^o, soft, yspark, mjlee}@mail.ulsan.ac.kr

A Development of a Group Communication-based UDDI Registry

NamDoo Moon^o YangWoo Yu YangSu Park MyungJoon Lee
 School of Computer Engineering&Information Technology, University of Ulsan

요약

UDDI는 웹 서비스를 위한 웹 기반 분산 레지스트리의 표준이며, 또한 비즈니스들이 제공하는 웹 서비스에 대한 정보를 등록하고 다른 비즈니스들이 이를 검색하고 이용할 수 있도록 구현한 시스템이다. UDDI에 의해 관리되는 유용한 정보는 다수의 호스트 상에 복제되어 제공됨으로써 가용성과 신뢰성을 높일 수 있다.

본 논문에서는 그룹통신 기반의 UDDI 레지스트리 개발에 관하여 기술한다. 제안된 시스템은 신뢰성 있는 그룹통신 시스템을 이용하여 일시적인 네트워크 단절이나 프로세스의 실패가 일어나는 상황에서 UDDI 서비스에 참여하는 개별 노드들의 레지스트리 상태를 일관성 있게 유지할 수 있다.

1. 서론

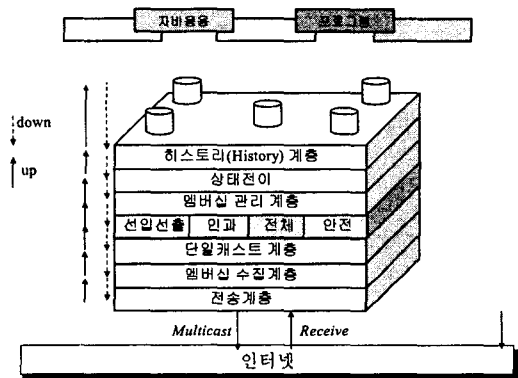
UDDI(Universal Description, Discovery and Integration Service)[1, 2]는 웹 서비스를 위한 웹 기반 분산 레지스트리의 표준이며, 비즈니스들이 제공하는 웹 서비스를 등록, 검색, 발견하기 위한 메커니즘을 제공한다. 또한 이기종 플랫폼 간의 프로그래밍으로 웹 서비스를 등록하고 발견하기 위해 초기에 제안된 SOAP 1.1 메시지 규격을 적용하고 있다. UDDI 레지스트리는 웹 서비스에 있어서 비즈니스와 각 비즈니스의 서비스에 대한 부가정보 등을 제공해주기 위한 저장소로서, 비즈니스에 대한 정보를 등록하고 검색하며 기업간의 거래를 수행할 수 있도록 지원하는 역할을 한다. UDDI에 의해 관리되는 유용한 정보는 다수의 호스트 상에 복제되어 제공됨으로써 가용성과 신뢰성을 높일 수 있다.

본 논문에서는 JACE 그룹통신 시스템을 이용한 그룹통신 기반의 UDDI 레지스트리 개발에 관하여 기술한다. 제안된 시스템은 신뢰성 있는 그룹통신 시스템을 이용하여 일시적인 네트워크 단절이나 프로세스의 실패가 일어나는 상황에서도 UDDI 서비스에 참여하는 개별 노드들의 레지스트리 상태를 일관성 있게 유지할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서는 그룹통신 시스템에 관하여 살펴본다. 3장에서는 그룹통신을 이용한 UDDI 복제에 대해 살펴본다. 끝으로 4장에서는 결론 및 향후 연구방향에 대해 기술한다.

2. JACE : 그룹통신 시스템

JACE[3] 시스템은 프로세스 그룹 내에서 발생한 메시지들에 대한 순서화(ordering) 기능, 신뢰성 있는 멀티캐스트 기능 그리고 멤버십 관리 기능 등을 지원한다. JACE 시스템은 메시지의 분실, 네트워크 분할, 프로세스의 실패(fail)와 같은 결함이 발생하는 상황에서 신뢰성 있는 메시지 전달을 보장한다.



(그림 1) JACE 시스템 구조

JACE 시스템은 (그림 1)과 같이 다수의 계층으로 구성되어 있다. 각 계층은 다음의 기능을 갖는다.

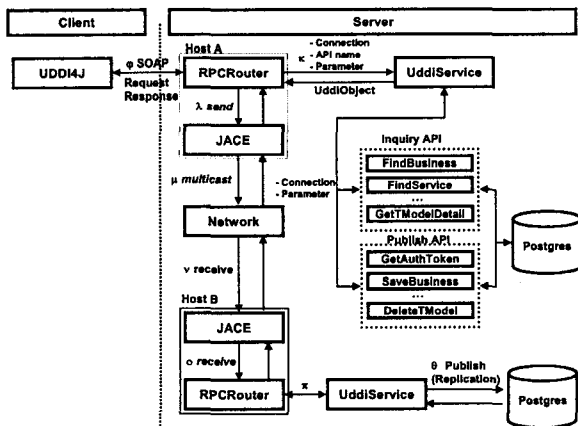
- 전송 계층 : 전송 계층은 UDP 프로토콜을 사용하여 메시지를 송수신 한다.
- 멤버십 수집 계층 : 프로세스 그룹에 참여하고자 하는 새로운 멤버가 기존의 프로세스 그룹을 발견하고 멤버십을 수집하기 위한 계층이다.

† 본 논문은 2003년 울산대학교의 지원으로 이루어졌음.

- 단일캐스트 계층 : 단일캐스트 계층은 그룹의 멤버에게 단일캐스트 메시지를 송신하고 메시지의 수신자로부터 수신 확인(ack) 응답 메시지를 기다린다.
- 순서화 계층 : 선입선출(FIFO), 인과(causal), 전체(total) 그리고 안전(safe) 순서의 요구사항을 만족시키며 메시지 전달순서를 결정하는 계층이다.
- 멤버십 관리 계층 : 그룹통신에 참여하는 멤버들에 대한 멤버십을 관리하는 계층이다.
- 상태전이 계층 : 분할된 서버그룹이 다시 하나의 단일 그룹으로 통합될 때 상호간의 상태를 교환하는 계층이다.
- 히스토리 계층 : 네트워크 분할로 하나의 그룹이 다수의 서브그룹으로 분리될 때 메시지의 성격에 따라 대표서브 그룹에서만 처리되는 *history-sensitive* 메시지와 다른 비대표 서브그룹에서도 처리될 수 있는 *semi history-free*와 *history-free* 메시지를 지원하는 계층이다.

3. 그룹통신 기반의 UDDI 레지스트리

본 장에서는 JACE 시스템을 이용한 UDDI 2.0 레지스트리에 대하여 살펴본다. UDDI 서비스 그룹에 참여하는 멤버가 그룹통신 시스템을 이용하여 정보를 복제하는 처리 과정은 (그림 2의 단계 ①에서 ⑧단계)과 같다.



(그림 2) 그룹통신 기반의 UDDI 레지스트리간의 통신

단계 ① : UDDI 레지스트와 상호작용하는 클라이언트는 UDDI API를 이용하기 위해 UDDI 스키마에 따른 SOAP 메시지를 작성해야 한다. SOAP 메시지는 IBM UDDI4J[4]와 같은 클라이언트 패키지를 통해 생성할 수 있으며 서버쪽 서블릿 RPCRouter로 SOAP 메시지를 전달한다.

단계 ② : RPCRouter에서 클라이언트에서 보낸 SOAP 메시지에서 API 이름과 API에 따른 파라미터 정보들을 추출해 UddiService로 전달한다. 즉, RPCRouter는 호출될 UDDI API의 종류를 분별하기 위한 선처리 프로세서의 역할을 수행하며 요청 서비스에 대한 응답 메시지를 생성해 다시 클라이언트로 보내는 일종의 라우터 역할을 담당하게 된다.

단계 ③-④ : RPCRouter는 클라이언트의 SOAP 메시지를 JACE를 통하여 멀티캐스트한다.

단계 ⑤-⑥ : 다른 호스트 상에서 동작하는 JACE 시스템은 멀티캐스트 메시지를 수신하고, 자신과 연결된 RPCRouter로 SOAP 메시지를 전달한다.

단계 ⑦-⑧ : 호스트B의 RPCRouter는 수신한 SOAP 메시지에서 API 이름과 API에 따른 파라미터 정보들을 추출해 UddiService로 전달한다. 이를 통해 UDDI 개체가 복제된다.

아래 (그림 3)은 클라이언트의 요청을 수신하고 이를 UddiService 전달하며 그룹통신을 이용하여 그룹에 참여하는 다른 멤버에게 메시지를 전달하는 RPCRouter 서블릿 클래스를 보여준다. 응용서비스의 신뢰성은 그룹통신 Property에 의해 결정된다. (1) RPCRouter 서블릿은 서블릿 컨테이너에 적재될 때 JACE API 를 이용하여 그룹통신 채널을 생성한다. 그룹통신 채널은 생성될 때 지정한 "COM:FIND:FD:UNICAST:SAFE:MEMBERSHIP" 과 같은 속성 값으로 원하는 그룹통신 서비스의 질을 선택할 수 있다. (2) RPCRouter는 그룹에 참여하기 위해 생성된 채널을 이용하여 connect(GroupName) 메소드를 호출한다. (3) RPCRouter는 클라이언트의 요청을 처리하고, 이러한 요청을 동일 그룹의 다른 멤버들에게 전달하기 위해 send (Message) 메소드를 호출한다.

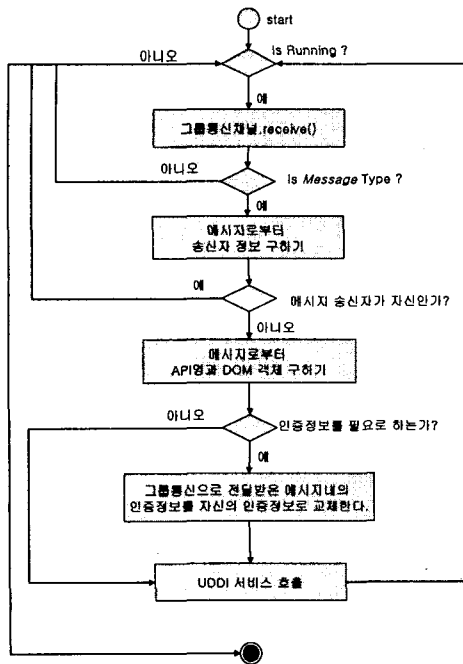
```
public class RPCRouter extends HttpServlet
    implements MessageListener, MembershipListener {
    private String mGroupName="MyUDDI";
    private GroupCommunication mGC = null;
    private ReceiverThread mReceiverThread = null;
    private DOMBuilder mBuilder = null;
    private DOMOutputter mOutputter = null;
    private String mGCProperty =
        "COM:FIND:FD:UNICAST:SAFE:MEMBERSHIP";
    public void init(ServletConfig config)
        throws ServletException {
        super.init(config);
        try{
            (1)mGC=new GroupCommunication(mGCProperty);
            (2) mGC.connect(mGroupName);
        } // ...
        mReceiverThread = new ReceiverThread();
        mReceiverThread.start();
    }
    public void processRequest(String anApiName,
        UddiObject aParam) {
        org.w3c.dom.Document doc = aParam.getDocument();
        org.jdom.Document jdoc = mBuilder.build(doc);
        GroupUDDIRequest uddiReq =
```

```

new GroupUDDIRequest(anApiName, jdoc);
try{
    (3) mGC.send(new Message(null, null, uddiReq));
}catch(Exception e){ System.err.println(e); }
}
public void doPost (HttpServletRequest req,
                    HttpServletResponse res)
                    throws ServletException, IOException {
// ...
UddiService uService = new UddiService( con );
UddiObject obj =
    uService.invokeAppropriateApi(apiName, param);
con.close();
processRequest( apiName, param );
}
public void receive( Message aMsg ) { /* ..... */ }
public void viewChanged( View aView ) { /* ..... */ }
}
    
```

(그림 3) RPCRouter class

다음의 (그림 4)은 ReceiverThread 쓰레드의 활동 다이어그램을 보여준다.



(그림 4) ReceiverThread 활동 다이어그램

ReceiverThread 쓰레드는 RPCRouter 클래스의 멤버필드이며 그룹통신을 이용하여 전달되는 메시지를 수신하고 처리한다.

수신된 메시지의 송신자가 자신일 경우에는 이미 처리한 메시지가므로 이를 무시한다. 메시지의 송신자가 그룹통신에 참여하는 다른 멤버일 경우에는 메시지로부터 요청된 API 정보와 DOM 객체를 구한다. API 는 인증정보를 요구하는 API와 그렇지 않은 API로 구별될 수 있다. 인증정보를 요구하지 않는 API의 경우에는 메시지로부터 구해진 API 이름과 DOM 객체를 이용하여 UDDI 서비스를 호출한다. save_business 와 같이 인증정보를 필요로 하는 API의 경우에는 DOM 객체에 포함된 인증정보를 자신이 지역적으로 구한 인증정보로 교체한다. 그룹통신을 통해 전달받은 메시지가 포함하는 DOM 객체내의 인증정보는 자신의 지역적인 인증정보가 아니므로 최근 자신이 구한 인증정보로 교체할 필요가 있다.

UDDI 2.0 레지스트리의 구현은 JDK 1.4 개발환경, Tomcat 4.0.6 웹 서버, UDDI 개체의 저장과 관리를 위한 PostgreSQL 을 이용하였다. 클라이언트와 서버간의 SOAP 메시지 통신에서 클라이언트의 요청 메시지는 IBM 에서 개발된 UDDI4J를 사용하여 작성하고, 클라이언트와 서버간의 SOAP 메시지 전송은 Apache SOAP 2.2 를 사용하였으며, JACE 시스템을 통하여 다른 노드의 멤버에게 XML 요청을 전달하기 위해 JDOM-b8[5] 이 사용되었다.

4. 결론

그룹통신 시스템은 일시적인 네트워크 단절과 그룹에 참여하는 멤버 프로세스의 실패가 발생하는 상황에서도 그룹 멤버들간의 신뢰성 있는 메시지 전달을 보장하는 시스템이다.

본 논문에서는 그룹통신 기반의 UDDI 2.0 레지스트리 개발에 대해 소개하였다. 그룹통신 기반의 UDDI 레지스트리는 웹 서비스에 관련된 유용한 정보를 다수의 호스트 상에 복제하여 제공함으로써 높은 가용성과 신뢰성을 제공할 것으로 예상된다. 향후, UDDI 3.0 명세를 지원하는 그룹통신 기반의 UDDI 레지스트리를 개발할 계획이다.

[참고문헌]

- [1] OASIS, "UDDI Version 2.03, Data Structure Reference, Published Specification", Dated 19 July 2002.
- [2] OASIS, "UDDI Version 2.0.1 Operator's Specification UDDI Committee Specification", 19 July 2002.
- [3] 문남두, 안건태, 유양우, 이명준. "JACE : 인터넷 환경을 지원하는 신뢰성 있는 그룹통신 시스템" 한국정보처리학회 논문지 제6권 제 11호 pp.3379-3389. 1999.
- [4] <http://oss.software.ibm.com/developerworks/projects/uddi4j>
- [5] <http://www.jdom.org/>
- [6] L. E. Moser, Y. Amir, P. M. Melliar-Smith and D. A. Agarwal. "Extended Virtual Synchrony". In Proceeding of the 14th International Conference on Distributed Computing Systems, pages 56-65, June 1994.