

# XML-RPC 기반의 분산 환경 문서 관리 시스템 모델

고혁준<sup>0</sup> 김정희 박호영

제주대학교 통신컴퓨터공학부

jjoole@hotmail.com

{carina, kwak}@cheju.cheju.ac.kr

## DEDMS : Distributed Environment Document Management System Model based on the XML-RPC

Hyuck-Jun Ko<sup>0</sup> Jeong-Hee Kim Ho-Young Kwak

Dept. of Communication & Computer Engineering, Cheju National University

### 요 약

웹 서버에서 제공하는 문서 자원들은 URL/URI 형식으로 표현되고 있지만, 동적인 서버 환경의 변화로 인해 반드시 해당 자원이 서버에 존재하고 있는 것을 보장할 수 없다. 따라서 본 논문에서는 자원에 대한 신뢰성을 보장하고, 동적인 서버 자원 관리 및 클라이언트의 요청을 처리하는 XML-RPC를 이용한 통합 문서 관리 시스템을 제안하고 모델링 한다. 제안한 시스템은 동적인 서버 자원을 관리하는 미들웨어 시스템과 클라이언트가 서버에 저장시킨 문서에 대한 갱신 정보를 미들웨어 시스템으로 통보하는 서버 시스템으로 구성된다. 모델링 결과, 분산된 서버에 있는 동적으로 변하는 문서들을 효과적으로 저장 관리할 수 있었으며, 현재 운영되고 있는 웹 서버에 적용시킬 수 있어 새로운 웹 서버 구축비용을 절감할 수 있고, XML-RPC 프로토콜을 사용하기 때문에 플랫폼 독립적이면서 데이터 관리가 효율적임을 알 수 있었다.

### 1. 서 론

인터넷의 급격한 발전으로 WWW(World Wide Web)은 우리 생활 깊숙이 파고들어 많은 웹 기반 프로그램들을 개발하게 하였으며, 또한 웹 브라우저를 통해 임의의 플랫폼에서도 응용프로그램에 접근하여 정보공유와 경제활동을 하고 있는 비즈니스 부분으로 그 활용분야를 넓혀가고 있다. 그러나 현재의 비즈니스 관련 웹 개발환경은 서버/클라이언트 구조를 가지는 2-Tier 환경에서 많은 사용자와 대용량의 데이터를 처리하기 위한 Business Logic과 Application Logic을 담당하는 미들웨어(Thin Server)를 갖춘 3-Tier 환경으로 변해왔고, 현재 지속적인 서비스를 위한 가용성과 성능향상 그리고 용량을 초과하는 서버들을 처리하기 위해서 확장성도 요구되어 n-tier 환경으로 변해가고 있다[1][2].

이러한 흐름 속에서 미들웨어 시스템은 분산 환경의 자원들을 표현하고 통합 및 표준화하여 클라이언트들에게 서비스를 제공할 수 있는 다양한 방식[3,4,5,6,7]으로 연구되고 있지만, 현재 분산 환경의 통신수단으로 활용되고 있는 Microsoft사의 COM/DCOM, OMG사의 CORBA, Sun사의 RMI/JavaBeans 등은 서로 호환성을 가지고 있지 않으며, 또한 객체기반 분산 컴퓨팅 환경에서 클라이언트는 ORB(Object Request Broker) 소프트웨어에 의존하는 형식으로 서버와 데이터를 교환하고 있어서 상호운영성의 결여 등이 문제점으로 지적되고 있다[8,9].

따라서 현재 분산 환경의 서버 상에 존재하는 동적인 문서들을 효율적으로 통합 및 표준화하여 클라이언트들에게 제공하는데 어려움을 가지고 있으며, 이에 따라 분산된 문서들을 효과적으로 저장하고 관리하는 서비스의 필요성이 제기되고 있다. 이 중에서 분산된 웹 환경의 문서들에 대해 플랫폼에 독립적으로 특정한 공간에 저장 및 관리하고 효과적으로 공급하기 위해 특정 자료로부터 추출한 정보를 검색에 사용될 수 있는 형태로 가공한 인덱싱(Indexing)정보, 즉, 메타정보(Meta-Information)들을 인덱싱 미들웨어(Indexing Middleware)를 통해 활용하는 연구가 대두되고 있다[10].

현재 XML[11]이라는 데이터 표준 데이터 포맷을 이용하여 각각의 웹 환경의 자원들을 플랫폼 독립적으로 전달하기 위하여 XML 프로토콜(Protocol)인 XML-RPC[12,13,14], SOAP[15], WDDX 등이 활용되고 있으며, 응용프로그램간의 단순한 데이터 교환뿐만 아니라 그에 적합한 처리를 할 수 있는 응용프로그램까지 전달 할 수 있으며 상호운영성도 높다[16].

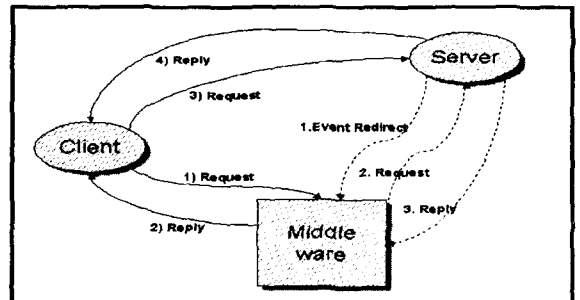
따라서 본 논문에서는 다양한 XML 프로토콜(Protocol)[17]중에서 구

조적 데이터를 표현할 수 있고, 분산 환경에서 통신수단으로 활용할 수 있는 XML-RPC 프로토콜을 사용하여 분산된 웹 서버에 있는 동적인 문서들의 정보를 관리하고 효과적으로 클라이언트들에게 제공하기 위한 문서 관리 시스템 모델을 제안하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 제안하는 문서관리 시스템 모델을 설명하고, 3장에서는 시스템 모델링 결과를 그리고 4장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

### 2. 통합 문서 관리 시스템 모델

본 논문에서 제안하는 시스템 모델은 웹 애플리케이션과 XML-RPC 프로토콜을 이용해 분산된 서버에 있는 문서정보들을 실시간으로 Gathering하기 위해서 각각의 분산된 서버에서 문서의 갱신/삭제의 이벤트 발생시 미들웨어에게 이벤트 발생을 알리게 되면 미들웨어는 이벤트가 발생한 서버로 XML-RPC를 통해 문서정보가 저장된 XML파일을 Gathering하고 데이터베이스에 저장하게 된다. 저장된 메타정보는 클라이언트들의 문서 요청 시 검색수단으로 제공되며, 제안하는 시스템 동작은 그림 1과 같다.



1), 2), 3), 4) : 문서 요청 순서 / 1, 2, 3 : 서버자원 등록 순서  
그림 1. 제안한 시스템의 동작

그림 2에서는 XML-RPC를 이용한 미들웨어와 분산된 서버와의 문서 교환 및 연동구조를 보여준다. 미들웨어 시스템에서 제시하는 4가지 시스템은 웹 애플리케이션 서버시스템, 이벤트 처리 시스템, Gathering 시

시스템, XML-DB Mapping 시스템이며, 분산된 서버에서 제시하는 시스템 3가지는 Saving 시스템, Event 처리 시스템, XML-Transfer 시스템이다.

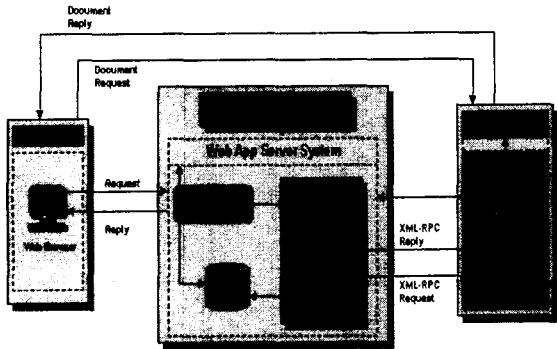


그림 2.미들웨어와 분산된 서버와의 문서교환 및 연동구조

### 2.1 Middleware 시스템

클라이언트들의 문서정보 요청과 분산된 서버들의 이벤트 호출을 처리한다. 미들웨어는 문서를 요청하는 클라이언트들에게 DB에 저장되어 있는 메타정보를 검색하여 제공하고 실제 문서 교환은 문서를 가지고 있는 서버로 연결시키는 처리를 한다.

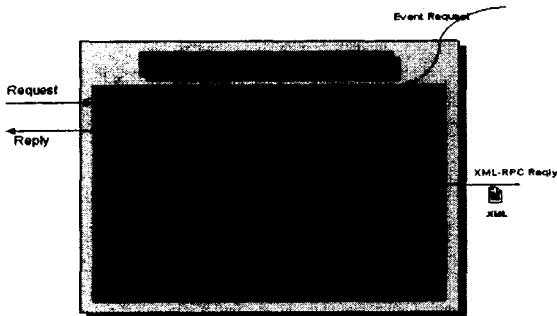


그림 3. 미들웨어 시스템 전체 구조

#### 2.1.1 웹 애플리케이션 서버시스템

클라이언트의 문서정보에 대한 요청에 대하여 데이터베이스에 저장되어 있는 메타정보를 검색하여 클라이언트에게 제공하는 처리와, 분산되어 있는 각각의 서버 문서가 갱신되었을 때 서버의 이벤트 호출에 대해 응답 정보인 서버 URL을 이벤트 처리 시스템으로 그 결과를 넘겨주는 역할을 담당한다. 클라이언트들이 문서정보를 요청할 때 DB에 저장되어 있는 메타정보를 제공하면 클라이언트들은 제공된 정보를 검색하여 문서를 저장하고 있는 서버로 문서를 요청하게 되므로 웹 애플리케이션 서버의 자원을 효율적으로 관리할 수 있다.

#### 2.1.2 이벤트 처리 시스템

동적으로 변화하는 문서 정보를 유지하기 위한 수단으로 웹 애플리케이션 서버 시스템에서 응답한 이벤트가 발생한 서버의 주소를 Gathering시스템으로 넘겨주는 처리를 하게 되는데, 서버 주소의 형태는 "http://example.org/rpcserv"의 형태의 URL이 된다.

#### 2.1.3 Gathering 시스템

이벤트 프로세스에 의해 서버 URL을 넘겨받고 XML-RPC 프로토콜을 사용해 이벤트가 발생한 서버로 문서정보를 요청하게 된다. XML-RPC 처리는 '클라이언트'와 '서버'의 관계로 이루어지는데, 미들

웨어는 XML-RPC 클라이언트 프로토콜을 이용하여 XML문서로 저장된 문서정보에서 이름, 매개변수, 대상서버 등의 프로시저 요청을 생성하고 대상 서버에게 HTTP 'post'로 요청을 하게 된다. XML-RPC는 해당 서버에서 리턴해준 XML을 Parser에 의해 DOM[18,19]형태로 Parsing하고 XML-DB Mapping 시스템에게 XML-DOM 구조를 넘겨주는 처리를 하게 된다.

XML-RPC 프로토콜을 사용함으로써 플랫폼에 독립적으로 각각의 분산된 서버에 접근이 가능하며 요청/응답을 XML이라는 데이터 표준 포맷을 사용하기 때문에 미들웨어와 분산된 서버에 동일한 Parser만 설치되면 문서정보를 Gathering하고 저장 할 수 있게 된다.

#### 2.1.4 XML-DB Mapping 시스템

Gathering시스템에서 넘어온 XML-DOM구조에서 XML 엘리먼트와 데이터베이스 Column을 Mapping 하고 RDB에 저장하는 일을 처리한다.

```
POST /RPC2 HTTP/1.0
User-Agent : Unix / Linux
Host : jjoole.jerimo.org
Content-Type : text / xml
Content - length : 181

<?xml version="1.0" encoding="euc-kr" ?>
<Information>
  <Server-Name> jerimo </Server-Name>
  <Doc-Type> txt </Doc-Type>
  <Author> jjoole </Author>
</Information>
```

그림 4. 기술되는 XML파일의 기본구조

### 2.2 서버 시스템

각각의 분산된 서버들은 XML-RPC 프로토콜을 사용한 통신을 통해 문서정보를 미들웨어에게 전달하기 위해 클라이언트들로부터 문서정보에 대한 간단한 기술을 XML파일로 저장할 수 있게 하는 Saving 시스템과 미들웨어의 XML-RPC 요청을 처리하기 위한 XML-Transfer시스템을 제공한다. 분산된 서버에 기술되는 문서정보에 대한 XML문서의 기본구조는 그림 4와 같다.

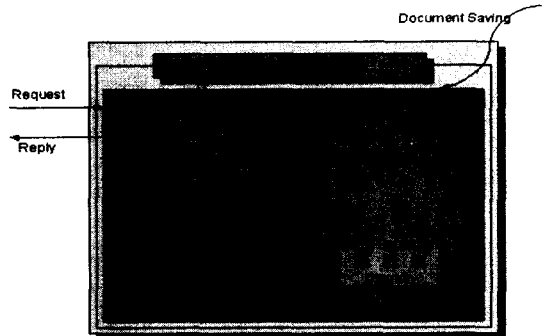


그림 5. 서버 시스템 전체 구조

#### 2.2.1 Saving 시스템

시스템은 웹 애플리케이션으로 그림 4와 같은 XML문서를 생성하기 위하여 클라이언트들이 문서를 저장할 때 간단한 문서정보를 제공받는다. 생성된 XML파일은 특정 디렉토리에 문서와 같이 저장되고 보관된다. 문서를 저장하는 클라이언트들은 문서정보를 수정하거나 삭제할 수 있고, 이러한 모든 부분을 Saving시스템에서 관리하게 된다. 또한 이벤트 프로세스와 연동하여 문서 저장/갱신/삭제 등의 이벤트 발생시 미들웨어에 있는 웹 애플리케이션 서버시스템에 이벤트를 요청하여 미들웨어 호출함으로써 문서 변경 내용을 실시간으로 알려주는 처리를 담당하게 됨으로써 동적으로 변화하는 문서정보를 유지할 수 있게 된다.

2.2.2 이벤트 처리 시스템

Saving 시스템과 연동하여 클라이언트들이 문서와 문서정보들을 갱신하고 저장할 때 미들웨어에게 이벤트 발생을 알려주는 역할을 하게 된다.

2.2.3 XML-Transfer 시스템

시스템은 미들웨어로부터 문서정보가 들어있는 XML 문서 요청을 처리하기 위해 XML-RPC 서버 프로토콜을 사용한다. 즉, XML-RPC 서버가 되어 요청에 대한 응답을 해주는 처리를 한다. XML-RPC 프로토콜 라이브러리에 들어있는 경량의 서버가 아니라 웹 서버와 연동하여 사용하므로 경량의 XML-RPC서버보다 네트워크의 세세한 부분과 보안을 자신을 둘러싼 환경(웹 서버)에 위임하기 때문에 안정적이고 보다 유연성 있는 서비스를 제공할 수 있다.

3. 시스템 모델링 결과

XML은 분산 환경에서 서로 다른 응용들의 통신수단으로 지원되며 기존의 복잡했던 분산 환경을 상당 부분 단순화시키는 데 큰 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대되며 본 논문에서 제안하는 XML-RPC는 전송은 HTTP를 이용하고 인코딩은 XML을 사용하여 분산 환경에서 메소드의 매개변수와 인코딩 가능한 것이라면 XML-RPC로 그 메소드를 호출할 수 있으므로 분산된 시스템에 있는 클라이언트가 네트워크의 또 다른 부분에 있는 서버에서 실행될 수 있는 작업을 요청할 수 있다. 이러한 점을 이용해 분산된 웹 서버에 저장될 문서들의 정보를 XML로 저장하고 특정 미들웨어에 그 정보를 XML-RPC를 사용하여 호출하고 저장/관리함으로서 신뢰할 수 있는 문서정보를 클라이언트들에게 제공이 가능함을 알 수 있었다. 또한 HTTP를 이용함으로써 현재 서비스 되고 있는 웹 서버에 쉽게 연동시킬 수 있으며 java, perl, php, python, asp등 많은 프로그래밍언어에서 API를 제공하고 있기 때문에, 플랫폼 독립적이고 원격 프로세서 호출에서 다른 원격 지 서버에 안정적으로 접근할 수 있었다.

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 분산 환경의 문서자원들의 정보들을 저장/관리하고 클라이언트에게 제공하기 위한 시스템의 구성은 분산되어 있는 이기종의 문서자원을 보다 효율적으로 통합, 관리하고 이용하기 위한 서비스를 제공한다. 이를 위해 XML프로토콜의 한 종류인 XML-RPC를 이용하여 문서정보인 메타데이터를 전달하고 저장/관리하는데 필요한 각 프로세스의 세부적인 기능을 분석하고 기술 하였다. XML-RPC를 사용함으로써 분산 환경의 특정 플랫폼 환경에 따른 프로토콜을 개발하지 않아도 되었고 웹 서버와 같이 운용되므로 네트워크의 세세한 부분과 보안을 자신을 둘러싼 웹 서버에 위임 할 수 있어 간단하며 실제 서비스되고 있는 웹 서버에 바로 적용시킬 수 있어 새로운 웹 서버 구축비용을 절감 할 수 있었다.

동적으로 변화하는 분산 환경의 웹 서버의 문서들을 실시간으로 Gathering하기 위해 이벤트 처리 방식을 사용함으로써 미들웨어의 부담을 줄일 수 있었고, Gathering된 문서 정보는 데이터베이스에 저장하여 관리되므로 신뢰할 수 있는 메타정보를 검색하여 요청한 클라이언트에게 제공하고 할 수 있는 가능성을 보였다. 또한 미들웨어는 문서정보를 데이터베이스에서 검색하여 제공하고 실질적인 문서 교환은 클라이언트와 분산된 웹 서버가 직접 통신하기 때문에 미들웨어의 부담을 줄일 수 있었다.

향후 연구 과제로는 메시지 암호화를 통한 안전한 메시지 교환이 이루어져야 하고, 인증과 권한 부분에 대한 보안 연구가 필요하다. 또한 미들웨어 서버의 다운 시 이벤트 처리를 유지하기 위한 다중 서버의 클러스터링 지원을 위해 Server-side caching이 필요하겠다.

참고문헌

- [1] A Middleware Architecture to Improve the Efficiency of Web-Based Telemedicine Application/(BIOMEDICAL ENGINEERING APPLICATIONS BASIS COMMUNICATIONS, vol. 12 No.3, [2002]
- [2] 이달상, 김태화, 반상우, "분산 환경에서 자바 빈즈를 이용한 전자상거래 프레임워크의 설계" (産業技術研究誌, Vol.15 No.1, [2001])
- [3] CORBA Specification, Ver 2.4.2, OMG, <http://www.omg.org>
- [4] 진병률, 정지문, 최성, 우성구, "이질 환경을 위한 XML 미들웨어 시스템 연구" 반도체장비학술심포지움, [2001]
- [5] 황준, 김영신 "실시간 분산 컴퓨팅을 위한 미들웨어 설계 및 구현" 자연과학논문집, Vol.13 No.1, [2001]
- [6] 조성연, 장주만, 전병태 "분산 컴퓨팅 환경과 미들웨어" JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE & ENGINEERING TECHNOLOGY, Vol.1 No.1, [1999]
- [7] 이재완, 전병인 "CORBA를 기반으로 한 XML 정보검색 시스템 통합 구현", 情報通信技術研究論文集, Vol.4 No.1, [2000]
- [8] Distributed Object Oriented Software System에 관한 연구 (A Study on a Distributed Object Oriented Software System) / 오길호 (産業技術開發研究, Vol.16 No.1, [2000])
- [9] A CORBA extension for intelligent software environments /Filman, R. E. (Advances in engineering software, Vol.31 No.8-9, [2000])
- [10] Hypermedia Document Management: A Metadata and Meta-Information System / Suh, W. (Journal of database management, Vol.12 No.2, [2001])
- [11] XML(eXtensible Markup Language), W3C. <http://www.w3.org/XML>
- [12] Simon St. Laurent, Joe Johnston, EddDumbill, "Programming Web Services with XML-RPC, O'reilly, 2001. 6
- [13] Dave Winer, UserLand SoftWare Inc, "XML-RPC Specification" <http://www.xml-rpc.com/spec>
- [14]XML-RPC HOWTO. <http://classic.helma.at/hannes/xmlrpc>
- [15] W3C, SOAP version 1.2 Spec. "<http://www.w3.org/TR/2002/CR-soap12-part1-2002>"
- [16] Batch control meets the Internet Improvements in the XML protocol for data exchange, and remote Web-based and wireless monitoring, are enhancing batch control for the process plant / (Chemical engineering, Vol.108 No.5, [2001])
- [17] W3C, XML Protocol Abstract Model. "<http://www.w3.org/TR/2003/WD-xml-am-20030220>"
- [18] W3C, Document Object Model(DOM). "<http://www.w3c.org/DOM>"
- [19] 김노환, 정충교 "XML DOM을 이용한 웹 문서 검색 알고리즘" VOL. 02 NO. 06 pp. 0775 ~ 0782. 2001. 06.