

이동 에이전트를 이용한 XML 문서의 DTD 공유 기법

정길호*, 신승상*, 엄영익**

*성균관대학교 전기전자 및 컴퓨터공학부

**성균관대학교 전기전자 및 컴퓨터공학부

e-mail : <mailto:horizon@ece.skku.ac.kr>

A Method of Sharing DTD for XML Documents by Using Mobile Agents

Gil-Ho Joung*, Seung-Sang Sun*, Young-Ik Eom**

School of Electrical and Computer Engineering, SungKyunKwan University

요 약

최근 인터넷이 발전함에 따라 XML 을 이용한 기업간문서교류(Business-To-Business)에 관한 많은 연구 개발이 이뤄지고 있다. DTD(Document Type Definition)는 인터넷 문서 포맷을 지정하는 W3C 같은 곳에서 지정된 XML, XSL, SVG, SMIL 과 같은 문서들에 대한 Scheme 를 정의하는 문서로 Markup 언어의 Element 와 Attribute 등을 정의한다. 본 논문에서는 이동 에이전트 기술을 이용하여 BtoB 에 적합한 DTD 공유 기법을 제시한다. 이를 위해, 분산되어져 있는 DTD 서버간의 효율적인 연결 기법을 제시하고, DTD 에 대한 검색 및 동기화에 대한 기법을 제시하고자 한다.

1. 서론

HTML의 한계점을 극복하기 위해 만들어진 XML 은 네트워크 환경에서 문서의 구조를 정의하는데 사용되어 지고 있다. 최근, W3C에서는 XML을 기반으로 하는 많은 응용 기법들이 제안되면서, 이에 대한 많은 연구개발이 이뤄지고 있다. 각각의 XML기반 기술에는 그에 해당하는 DTD(Document Type Definition)이 있으며, DTD는 XML에 대한 구조(Structure)를 정의하기 위한 형식(Format)을 가지고 있다.

최근, 기업간 XML기반의 기업간 문서교류가 활발히 이뤄지고 있다. DTD는 문서자체에 대한 구조를 정의함으로써, 문서에 대한 Validation효과를 제공해 준다. 따라서, DTD는 기업간 문서교류에 필요한 양방의 프로토콜과 같은 역할을 대신한다. 이러한 DTD들은 네트워크 환경에서 사용자 또는 서버에 의해 사용되어진다.

본 논문에서는 네트워크 환경에서 분산되어져 있

는 각 DTD서버들에 대한 효율적인 공유를 위해 이동 에이전트 기술을 제안한다. 에이전트들은 DTD서버의 역할에 맞도록 설계되어지며, 멀티에이전트 기반의 구조를 가진다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 DTD공유 서버에 대한 기본개념에 대해서, 3장에서는 이동 에이전트기술의 시스템구조와 Aglets플랫폼에 대해 기술한다. 4장에서는 이동 에이전트를 이용한 DTD 서버 공유에 대한 모델과 구조를 제시하고, 5장에서는 이에 대한 구현과 평가를 한다. 6장은 본 논문에 대한 결론이다.

2. DTD(Document Type Definition)

최근 W3C에서는 XML기술을 기반으로 하는 많은 Working Group이 형성되고 있다. 그 대표적인 예로, XML, SMIL, SVG, XPATH, XSL을 들 수 있다. 최근 Recommendation된 표준안이 나오면서, 이러한 XML 기반 기술들은 전자상거래 및 각종 응용 기술에 적

용되고 있다. DTD는 XML문서의 Tag가 되는 Element를 정의하거나 Element의 Attribute등을 정의하는데 사용되어 진다. 따라서, 서버간의 XML기반 문서교환, XML Editor, XML Validator, XML Parser에는 DTD가 기본적으로 요구된다.

2.1. DTD 공유서버

DTD공유 서버란 DTD문서를 저장하고 있는 데몬(Daemon)의 일종으로, Repository과 같이 호스트의 DBMS(Database Management System)의 위에 존재하게 된다. DTD 서버의 역할은 사용자 또는 각종 XML기반 응용기술로 하여금 필요에 따라 사용되어지게 된다. 따라서, 네트워크 환경의 다른 호스트(Host)에 존재하는 DTD문서에 대한 요청이 발생하였을 때, 이를 효과적으로 제공해야 하는 것이 주된 목적이 된다.

일반적인 DTD공유서버는 기능적 면에서 다음과 같은 역할로 분류된다. 첫 번째로, DTD서버는 문서에 대한 저장 기능을 가진다. 문서는 서버의 저장구조(File 또는 DB)에 따라 저장된다. 두 번째, 각각의 DTD문서들은 추가 또는 삭제 기능을 제공해야 한다. 세 번째, DTD 서버들 간의 검색기능을 제공해야 한다. 마지막으로, 각 DTD에 대한 버전 관리기능을 들 수 있다.

3. 이동 에이전트(Mobile Agents)

이동 에이전트는 특정 작업(Task)을 수행하기 위한 호스트에서 다른 호스트로 이동할 수 있는 프로세스(processes)이다[1]. 에이전트를 실행 할 수 있는 환경(Execution environment)으로 전송된 에이전트는 호스트와 독립적으로 자신의 주어진 역할을 수행한다. 작업을 완료한 에이전트는 자기 자신을 다른 호스트로 전송할 수 있으며, 복사본을 만들거나 다른 에이전트와의 통신을 한다.

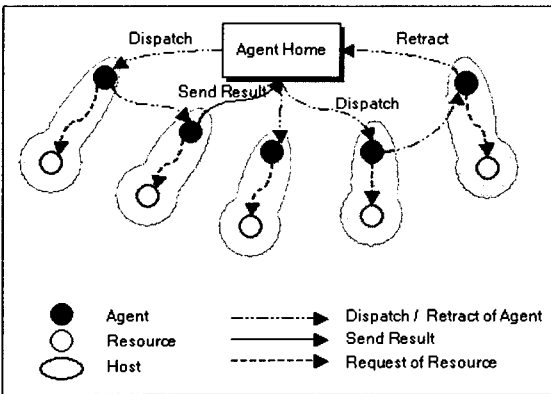


그림 1. 이동에이전트의 구조

이동 에이전트 일반적인 구조는 [그림 1]과 같이 AH(Agent Home)과 호스트(Host)로 구분된다. 이동 에이전트들은 특정 호스트로 전송되며, 다른 곳으로 이

동하거나 호스트에 존재하게 된다. 모든 작업이 완료된 에이전트는 스스로를 제거한다.

3.1 Aglets

IBM Japan research group 에서 개발한 Aglets 기술은 이동 네트워크 기반의 에이전트를 프로그래밍 하기 위한 프레임웍(framework)으로, JAVA 를 기반으로 한 ASDK 1.3 베타 버전이 발표된 상태이다. Aglets 의 환경에서는 Aglet(agile applet)이 실행을 통해 프로그램의 소스와 상태정보(state)를 자바 Object 형태로 가지게 되며, 이를 특정 호스트에서 다른 호스트로 이동시킬 수 있다.

Aglet 의 구조는 Aglets Framework 을 지원하기 위해 개발된, 자바 기반의 Tahiti 에서 이뤄진다. 따라서, Aglet 은 특정 호스트에서 JVM(Java Virtual Machine)이 설치되어 있는 어떠한 호스트로의 이동(Dispatch)이 가능하다.

4. 이동 에이전트 이용한 DTD 공유

분산된 환경의 DTD 공유 서버들간의 연결을 위해 본 논문에서는 기능 중심의 에이전트를 분리하여 다중에이전트 기반 에이전트 구조를 설계하였다. 각각의 에이전트들은 정해진 작업 순서에 의해 실행되며, AH와 호스트들간을 이동하게 된다.

4.1 다중에이전트(Multi-Agent) 기반 구조

이동 에이전트의 기능을 중심으로, 서버간 접속유지를 위한 AI(Agent Installer), DTD 문서에 대한 유일성(Unique)을 유지하기 위함 문서를 특정 형식으로 분석하는 AE(Agent Extractor), 그리고 문서에 대한 요청시 호스트를 이동하며 문서를 전송하게 될 AD (Agent Distributor)로 분류하였다.

첫 번째로, AI 는 Agent Home 으로부터 연결요청이 들어온 호스트로 이동하여, 호스트에 대한 서버 정보를 홈으로 전달한다. AI 는 현재 홈에 접속해있는 모든 호스트에 위치하게 된다. AI 는 호스트에 상주하면서, 호스트의 Request 에 대한 메시지를 AH 에게 전달한다. AI 의 구조는 다음과 같다.

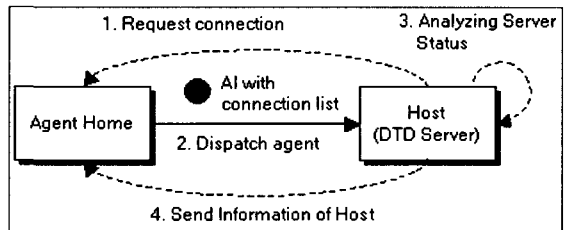


그림 2. Agent Installer

각 호스트에 존재하는 DTD 들은 특정 호스트로부터 요청이 들어올 경우, 문서에 대한 검색 또는 이동을 시켜야 한다. 이를 위해, 각 DTD 들은 Element 와

Attribute 등의 내용과 버전정보, 문서이름등에 대한 유일성을 지녀야 한다. 따라서, 각 호스트들을 이동하며 호스트에 존재하는 DTD 들을 분석한 후 홈에게 전달하기 위한 AE(Agent Extractor)가 역할을 대신하게 된다. AE 는 특정 호스트에 주기적으로 상주하며, DTD 에 대한 추가/삭제 등의 변동을 주기적으로 감시(Monitoring)한다. 호스트의 변경사항이 발생하면, AE 는 즉각 AH 에게 그에 대한 정보를 전달한다.

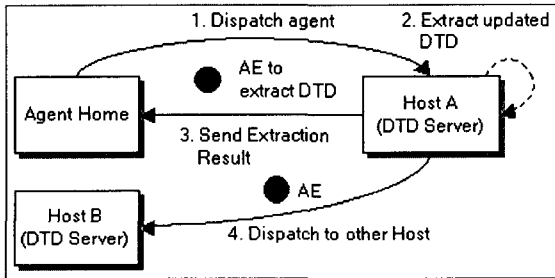


그림 3. Agent Extractor

세 번째로, 어떠한 호스트에서 특정 문서를 홈에게 요청하게 되면, 홈에서는 문서가 있는 호스트로 AD(Agent Distributor)를 이동시키고, DTD 를 가진 상태에서 AD 는 문서를 요청한 호스트로 이동/저장 하게 된다. AD 의 구조는 다음과 같다.

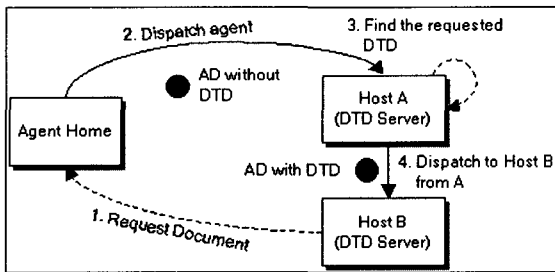


그림 4. Agent Distributor

4.3. DTD 공유

앞에서 정의한 에이전트 들은 호스트가 AH 에 접속을 요청하는 것으로 시작된다. AH 에서는 접속을 요청한 호스트에게, 현재 접속한 호스트들에 대한 정보를 가지고 있는 AI 를 생성(Create)한 후, 이동(Dispatch) 시킨다. 또한, 새롭게 연결이 된 호스트의 DTD 정보를 추출하기 위해 AE 가 전송된다. AE 는 호스트에 존재하는 모든 DTD 문서에 대한 추출을 한 후, 그 결과를 AH 에게 보낸다. 이제 새롭게 접속한 호스트는 자신의 DTD 리스트에 대한 정보를 공유하고 있다. 만약 DTD 에 대한 추가/삭제가 발생한다면, AE 를 통해 AH 에게 변경 정보를 전달한다.

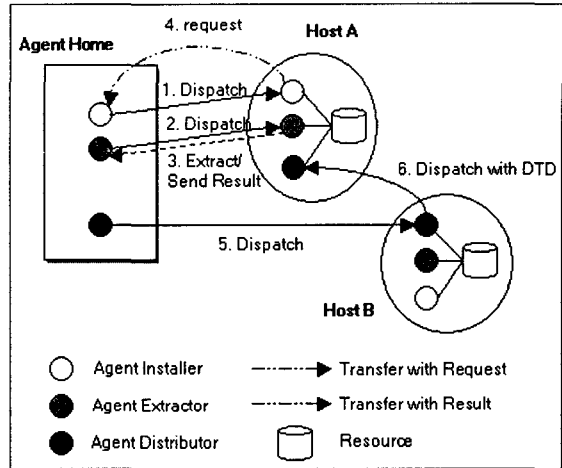


그림 5. DTD 공유 구조

4.4 DTD 분석 포맷

AE(Agent Extractor)는 모든 호스트로 이동 후, DTD 에 대한 정보를 추출해야 한다. 추출되는 항목들은 문서의 중복성과 버전관리를 위해 DTD 에 대한 유일성(Unique)을 제공해야 한다. 각 호스트에 존재하는 DTD 들은 미리 정해진 항목별로 추출된다. 본 모델에서는, DTD 문서의 추출형식을 다음과 같이 정의하였다. 1) DTD 의 Element 개수 2) DTD 의 Attribute 개수 3) DTD File Name 4) DTD Size 5) DTD 의 Entity 개수 6) ROOT Element Name. 위의 6 가지 항목으로 분류된 문서 정보는 AH(Agent Home)에게 전달된다.

5. 평가

본 논문에서 제시한 이동 에이전트 기반 DTD 서버는 기존 서버/클라이언트 기반의 연결구조에 비교해 다음과 같은 장점을 제공해 준다. 우선, 호스트의 플랫폼과 에이전트 플랫폼을 독립적으로 적용시킬 수 있다. 이와 같은 능력은 새로운 에이전트에 대한 변경을 용이하게 하며, 기존 서버/클라이언트에 대한 수정이 필요 없다.

두 번째로, 호스트에서 모든 DTD 를 가지고 있지 않더라도, 필요에 따라 새로운 DTD 를 전송 받아 사용할 수 있다. 이는, 자동적으로 버전에 대한 관리능력을 제공하게 된다. 최종 사용자는 항상 가장 최근 버전의 DTD 를 사용할 수 있다.

세 번째로, 인터넷 분산환경에 적합한 구조를 제공한다. 어떠한 호스트라도 Aglets 과 같은 JAVA 기반의 에이전트 플랫폼을 가지고 있다면, DTD 에 대한 공유가 가능하다.

마지막으로, 주기적으로 연결된 호스트들에 대한 통합적인 관리능력을 제공한다. 특정 호스트의 문서가 새롭게 추가/변경된다면, 에이전트는 주기적으로 호스트들을 이동하면서 호스트들에 대한 모니터링을 실시한다. 이는 서버들 각각을 관리해야 하는 어려움

을 해결해 준다.

6. 결론

본 논문에서는 이동 에이전트를 이용하여 DTD 서버들에 대한 유기적인 연결 기법을 제시하였다. 이를 위해 서버 역할 중심의 다중 에이전트를 설계하였다. 에이전트들은 그 기능에 따라, 호스트들을 이동하며 문서를 추출하거나, 이동시키게 된다.

이동 에이전트는 호스트와 다른 호스트를 이동해가며, 특정 호스트에 필요한 문서를 얻을 수 있으며, 네트워크 환경에 분산되어져 있는 서버들간의 유기적인 연결 기법을 제공한다. 이동에이전트의 장점은 서버에 특정 요소(Component)로 존재하는 것이 아닌 서버와의 완전한 독립된 위치에서 동작할 수 있다는 것에 있다.

향후 과제로, 호스트간의 구조를 논리적 계층으로 분리하고자 한다. 본 논문에서 제시된 단일 에이전트 홈(Agent-Home)은 서버의 과부하를 일으킬 수 있으며, 특정 호스트와의 많은 네트워크 비용(cost)을 발생시킬 수도 있다. 따라서, 특정 Domain 을 묶어 계층적으로 관리하는 것이 더 효율적이라 예상된다.

참고문헌

[1] *Papastavrou, S.; Samaras, G.; Pitoura, E.* "Mobile agents for World Wide Web distributed database access", Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on , Volume: 12 Issue: 5 , Sept.-Oct. 2000, Page(s): 802 -820

[2] *Vu Anh Pham; Karmouch, A.* "Mobile software agents: an overview", IEEE Communications Magazine , Volume: 36 Issue: 7 , July 1998

[3] *Theilmann, W.; Rothermel, K.* "Optimizing the dissemination of mobile agents for distributed information filtering", IEEE Concurrency [see also IEEE Parallel & Distributed Technology] , Volume: 8 Issue: 2 , April-June 2000

[4] *Spalink, T.; Hartman, J.H.; Gibson, G.A.* "A mobile agent's effects on file service", IEEE Concurrency [see also IEEE Parallel & Distributed Technology] , Volume: 8 Issue: 2 , April-June 2000

[5] *Yan Wang; Law, K.C.K.; Kian-Lee,* "A mobile agent based protocol for distributed databases access", Systems, Man, and Cybernetics, 2000 IEEE International Conference on , Volume: 3 , 2000

[6] *Jezic, G.; Kusek, M.; Ljubi, I.* "Mobile agent based distributed Web management", Knowledge-Based Intelligent Engineering Systems and Allied Technologies, 2000. Proceedings. Fourth International Conference on , Volume: 2 , 2000

[7] *Funfrocken, S.* "How to integrate mobile agents into Web servers", Enabling Technologies: Infrastructure for

Collaborative Enterprises, 1997. Proceedings., Sixth IEEE Workshops on , 1997

[8] *Aerts, A.; Szirbik, N.; Hammer, D.; Goossenaerts, J.; Wortmann, H.* "On the design of a mobile agent Web for supporting virtual enterprises", Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, 2000. (WET ICE 2000). Proceedings. IEEE 9th International Workshops on , 2000

[9] *Danny B. Lange, Mitsura Oshima,* "Programming and Deploying JAVA Mobile Agents with Aglets", Addison Wesley, 1998