

Jini 기반 멀티 데이터베이스 관리 시스템의 설계

박재성^o, 황부현

전남대학교 전산학과

jspark@sunny.chonnam.ac.kr

Design of a MultiDatabase Management System Based on Jini

Jesung Park^o, Buhyun Hwang

Dept. of Computer Science, Chonnam National University

요약

분산되어 있는 이질형 데이터베이스 시스템들의 자율성을 보장하고, 효율적으로 정보를 공유 및 교환하기 위한 멀티 데이터베이스 시스템에 대한 연구가 진행되고 있다. 그러나 기존의 멀티 데이터베이스 시스템은 새로운 데이터베이스를 추가하거나 제거하는 경우, 관리 시스템을 정적으로 재구성해야 한다는 문제점이 있다. 본 논문에서는 지니 기술을 기반으로 멀티 데이터베이스 관리 시스템 모델을 제안한다. 제안하는 모델은 지니 기술의 Plug&Work 개념을 이용하여 네트워크에 연결된 데이터베이스 시스템들의 연결 변화를 동적으로 감지함으로써, 기존의 멀티 데이터베이스 시스템의 문제점을 제거할 수 있다. 또한 본 논문에서 제안하는 멀티 데이터베이스 관리 시스템은 지역 스키마를 동적으로 통합함으로써 전역 스키마를 관리한다.

1. 서론

정보는 가장 중요한 자원이며 갈수록 복잡해지고 다양화되고 있다. 그러므로 분산되어 있는 이질형 데이터베이스 시스템들의 자율성을 보장하고, 효율적으로 정보를 공유 및 교환할 수 있는 멀티 데이터베이스 시스템에 대한 연구가 필요하다. 멀티 데이터베이스 시스템이란 기존의 이질적인 데이터베이스들을 이용자에게 하나의 통일된 뷰(view)로 단일 데이터베이스처럼 제공하는 투명한(transparent) 데이터베이스 시스템이다[8,11].

[6,7,10]에서는 자바를 기반으로 JDBC를 이용한 멀티 데이터베이스 시스템을 제안하였다. 그러나 JDBC를 이용한 멀티 데이터베이스 시스템은 각각의 데이터베이스에 맞는 JDBC 드라이버를 로드 해주고 연결을 설정해 주거나 별도의 관리 모듈이 필요하다. 그리고 [5]에서 제안한 CORBA 기반 멀티 데이터베이스 관리 시스템에서도 미들웨어에 존재하는 구현 객체에서 드라이버 로드와 연결 설정이 필요하다. 따라서 기존의 멀티 데이터베이스 시스템들은 새로운 데이터베이스가 추가되거나 제거되는 경우, 기존의 멀티 데이터베이스 시스템은 정적으로 시스템을 재구성해야 한다는 문제점이 발생한다. 본 논문에서는 지니 기술을 기반으로 하는 멀티 데이터베이스 관리 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 각각의 데이터베이스에 접근할 수 있는 지니 서비스를 구

현하여 독립적으로 서비스 관리자에 등록하고, 지니 클라이언트는 별도의 설정 작업 없이 서비스 관리자의 서비스 정보를 검색함으로써 원하는 서비스를 취득하여 서비스들을 이용할 수 있다. 이렇게 구성되는 시스템은 지니 기술의 Plug&Work 개념을 이용하여 확장성과 유연성이 있는 시스템으로 접근할 수 있는 데이터베이스의 추가나 제거가 동적으로 이루어진다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 지니 기술의 구조와 기존의 멀티 데이터베이스 시스템의 문제점을 기술하고, 3장에서는 본 논문에서 제시한 지니를 기반으로 하는 멀티 데이터베이스 관리 시스템을 제안한다. 끝으로 4장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 지니 기술(Jini Technology)

지니는 썬 마이크로시스템즈에서 제안하고 있는 접속 기술로서 자바를 기반으로 네트워크에 접속되어 있는 지능형 기기들이나 소프트웨어들이 동적으로 상호 작용할 수 있게 하는 런타임 인프라스트럭처(runtime infrastructure) 기술이다[1,3].

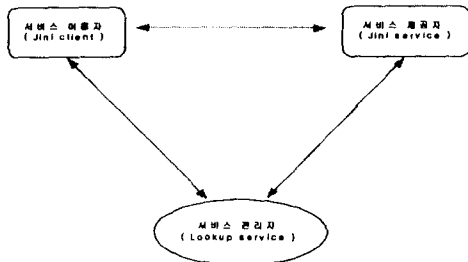
런타임 인프라스트럭처는 실행 시에 네트워크에 분산되어 있는 시스템의 요소들을 동적으로 구성하는 구조라 할 수 있다. 따라서 하드웨어나 소프트웨어에 상관없이 지니를 채택하고 있는 기기들에 대한 인위적인 설치나 조작과 같은 일련의 절차를 배제할 수 있어 Plug&Work가

※ 이 논문은 한국과학재단 1999년도 특정기초연구비(1999-2-30300-006-3) 지원에 의하여 연구되었음.

가능하다. 그리고 지니 시스템에 참여하고 있는 모든 기기들이나 소프트웨어들은 하나의 서비스로 정의된다 [1,3].

지니 시스템은 그림 1에서처럼 서비스 이용자(Jini client), 서비스 제공자(Jini service), 서비스 관리자(Lookup service)로 구성된다. 그리고 각각의 구성요소들은 Discovery, Join, 그리고 Lookup 프로토콜을 이용하여 상호 통신이 이루어지며 서비스 이용자와 서비스 제공자의 기본적인 상호작용은 자바 RMI(Remote Method Invocation)를 이용한다[1,2,3,4].

지니 시스템의 수행과정은 다음과 같다. 먼저 서비스 제공자는 Discovery 프로토콜을 이용하여 서비스 관리자를 찾고, Join 프로토콜을 이용하여 서비스 관리자에게 서비스를 등록한다. 그리고 서비스 이용자는 Discovery 프로토콜을 이용하여 서비스 관리자를 찾고 Lookup 프로토콜을 통해 자신이 원하는 서비스를 검색하고 취득하여 서비스와 상호작용 한다.



(그림 1) 지니 시스템

분산 시스템 환경에서 흔히 발생할 수 있는 문제중의 하나는 시스템을 구성하는 컴포넌트중의 일부가 네트워크 이상이나 시스템의 오류로 인하여 예고 없이 동작하지 않는 경우이다. 지니에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 특정 자원에 대한 허가권을 갖는 리스(lease)라는 개념을 도입하여 분산환경에서 보다 견고한 시스템을 제공한다. 리스는 자원을 빌려준다는 의미로 사용된다. 즉, 기억공간 등의 자원을 다른 서비스 혹은 클라이언트를 위해 할당해 놓아야 할 필요가 있을 때, 지니에서는 그 자원을 영구 할당하지 않고 단지 특정 시간동안만 빌려준다. 이런 경우 자원을 할당받은 쪽은 필요하면 리스가 끝나기 전에 재요청을 하여 기간을 연장하고, 자원을 할당하는 쪽은 리스를 점검해서 요청된 기간이 지났으면 자원을 안전하게 회수할 수 있다. 지니는 분산 시스템 환경의 동적인 측면을 고려한 분산 애플리케이션 개발의 인프라스트럭처이다. 따라서 지니를 이용하면 분산 시스템 환경에서의 프로그램 개발이 단순해지며 견고해지며 유연해 지는 효과를 얻을 수 있다[1,2,3,4].

2.2 멀티 데이터베이스 시스템의 구현 방법

멀티 데이터베이스 시스템은 분산되어 있는 이질형 데이터베이스 시스템을 상향식 기법으로 통합하여, 사용자에게 단일한 인터페이스로 동시에 여러 데이터베이스에 접근할 수 있도록 하는 시스템이다[8,11].

[6,7,10]에서는 자바를 기반으로 JDBC를 이용한 멀티

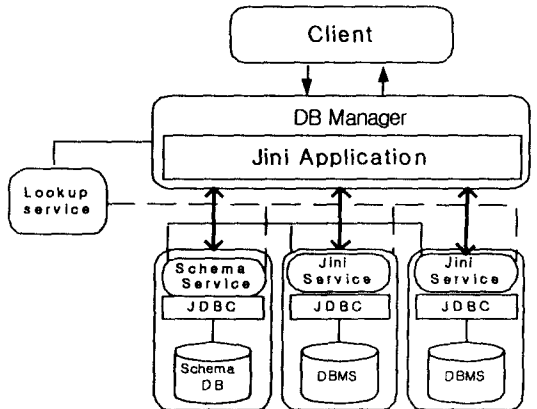
데이터베이스 시스템을 제안하였다. JDBC는 자바 언어를 사용하여 데이터베이스 관리 시스템에 연결하는 기능을 갖는 응용 프로그램의 작성을 지원한다. 그리고 하나의 응용 프로그램 내에서 여러 데이터베이스와의 연결이 불가능한 문제점을 해결하고, 데이터베이스에 대한 일관된 흐름을 제공하는 API 방법이다. 그러나 이러한 방법은 데이터베이스가 추가되거나 제거되는 경우 응용 프로그램을 수정해야 하는 문제가 발생하거나 데이터베이스를 관리하는 별도의 모듈을 필요로 한다.

[5]에서는 CORBA 기반의 멀티 데이터베이스 관리 시스템을 제안하였다. 제안하는 방법은 시스템 내부 통신 기조로 CORBA를 이용함으로써 확장성, 유연성, 시스템 구성의 일관성을 증대시킬 수 있다. 그러나 제안한 시스템 역시 새로운 데이터베이스가 추가되거나 제거되는 경우, 구현 객체의 수정이 필요하거나 추가되는 구현객체의 정보가 필요하게 된다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 지니를 기반으로 하는 멀티 데이터베이스 관리 시스템 모델을 제안한다. 제안하는 모델은 데이터베이스의 추가나 제거를 동적으로 탐지할 수 있는 유연한 시스템 구조를 갖는다.

3. 지니 기반 멀티 데이터베이스 관리 시스템

본 논문에서 제안하는 지니를 이용한 멀티 데이터베이스 관리 시스템은 그림 2와 같다. 제안하는 시스템은 클라이언트, 지니 애플리케이션을 가지고 있는 데이터베이스 관리자(DataBase Manager), 서비스 관리자(Lookup service), 전역 스키마를 관리하는 스키마 서비스, 그리고 지니 서비스로 구성된다.



(그림 2) 지니 기반 멀티데이터베이스 관리 시스템

3.1 스키마 서비스

스키마는 전역 스키마와 지역 스키마로 이루어져 있다. 전역 스키마는 스키마 서비스에 의해 관리되며 지역 스키마는 각 지역 데이터베이스 시스템이 자율적으로 관리한다. 스키마 서비스는 각 지역 데이터베이스들의 지역 스키마들을 변환한 전역 스키마 정보(global schema information)를 관리하고, 클라이언트가 데이터베이스 관리자를 통하여 요청이 들어오면 전역스키마 정보를 전달해준다. 그리고 스키마 서비스는 다른 지니 서비스들

과 같은 방식으로 작동된다. 스키마 서비스는 지니 서비스들보다 먼저 구동되어 지역스키마 정보를 변환한 전역 스키마 정보를 스키마 데이터베이스에 저장한다. 저장되는 전역 스키마 정보의 구조는 표 1과 같다.

SERVICE_ID	SERVICE_NAME	TABLE_NAME	ATTRIBUTE_NAME
------------	--------------	------------	----------------

[표 1] 전역 스키마 정보의 구조

3.2 지니 서비스

지니 서비스는 JDBC를 이용하여 각 지역 데이터베이스에 접근하는 서비스이다. 그리고 지니 서비스는 서비스 관리자로부터 스키마 서비스를 찾고 접근하는 데이터베이스로부터 지역 스키마 정보를 가져와 표 1과 같은 구조로 스키마 데이터베이스에 등록한다. 그리고 서비스 관리자에게 자신의 서비스를 등록한다.

3.3 데이터베이스 관리자(DB Manager)

데이터베이스 관리자는 각 데이터베이스 접근을 제공하는 지니 서비스들과 상호작용 한다. 지니 서비스들은 시스템이 운영 중에도 등록이 가능하며 등록하는 즉시 데이터베이스 관리자는 사용이 가능하다. 데이터베이스 관리자는 Lookup 프로토콜을 이용하여 서비스 관리자에게 사용할 수 있는 서비스들을 검색, 취득하여 각각의 서비스와 상호 작용이 이루어진다. 전역 스키마의 정보가 요구되는 경우 스키마 서비스에서 정보를 가져와 각각의 서비스에 있는 지역 데이터베이스에 접근한다.

3.4 클라이언트

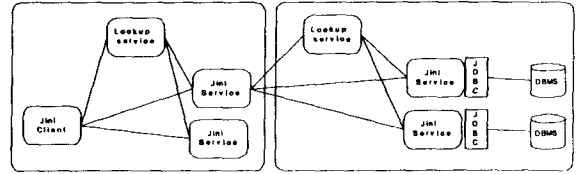
클라이언트는 통신에 필요한 작은 코드만을 가지고 있으며 데이터베이스 관리자와 통신하여 원하는 작업을 수행한다. 결과적으로 클라이언트는 데이터베이스 관리자를 통하여 이질적인 데이터베이스들을 하나의 데이터베이스처럼 접근한다.

3.5 시스템 동작과 특징

본 논문에서 제안하는 지니 기반 멀티 데이터베이스 관리 시스템은 다음과 같이 동작한다. 스키마 서비스는 서비스 관리자에 등록되고 전역 스키마 정보를 관리하고 제공한다. 그리고 지니 서비스들이 서비스 관리자로부터 스키마 서비스를 검색, 취득한 후 지역 스키마를 변환한 전역 스키마 정보를 스키마 데이터베이스에 등록한다. 데이터베이스 관리자는 서비스 관리자로부터 지니 서비스들을 검색, 취득한 후 멀티 데이터베이스 관리 시스템을 구성한다. 그리고 클라이언트로부터 요청을 받으면 스키마 서비스로부터 전역스키마 정보를 가져와 각각의 서비스들에게 질의하여 각 지역 데이터베이스에 접근하여 결과를 가져온다.

본 논문에서 제안한 지니 기반 멀티 데이터베이스 관리 시스템은 접근할 수 있는 데이터베이스가 동적으로 변경된다. 즉, 멀티 데이터베이스 관리 시스템이 가동 중에도 새로운 데이터베이스에 접근할 수 있는 지니 서비스가 등록되면, 즉시 지니 서비스를 이용할 수 있다. 또한 지니 시스템은 그림 3과 같이 다른 기능을 가진 지니 서비스들을 유동적으로 구성하고 조합하여 하나의 새로운

시스템을 구성할 수 있다. 즉 지니 서비스들은 하나의 컴포넌트로서 동적으로 조립되어 시스템을 구성할 수 있다.



(그림 3) 지니 시스템의 응용 구조

4. 결론 및 향후 연구 방향

네트워크의 확장과 분산 환경에 대한 관심이 고조되면서 네트워크 상에서 분산되어 있는 구성요소들을 동적으로 구성되어지는 시스템이 가능하게 되었다. 지니는 네트워크에 접속된 다양한 장치들을 Plug&Work로 제어할 수 있으며 여러 가지 시스템 기술의 솔루션을 제공한다. 본 논문에서는 지니 기반 멀티 데이터베이스 관리 시스템을 제안하였다. 지니 기술을 적용한 시스템은 보다 적은 비용으로 분산환경에서 보다 더 동적이고 강력한 시스템을 만들 수가 있다.

향후 연구방향으로는 지니 기술을 이용하여 데이터베이스뿐만 아니라 파일 시스템과 같은 저장 서비스를 제공하는 시스템에 관한 연구가 필요하다.

5. 참고 문헌

- [1] Core JINI, W.KEITH EDWARDS, Prentice Hall
http://www.phptr.com
- [2] JINI Tutorial, Jan Newmatch
http://pandonia.canberra.edu.au/java/JINI/tutorial/
- [3] SUN Microsystem JINI Connection Technology
http://www.sun.com/JINI/
- [4] 구건, 전진수, 김정선, "Jini 기반의 자바 분산 일괄처리 시스템(J-JDBS)의 설계", 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집 제6권 제2호, 1999.
- [5] 김지운, 김보경, 이근철, 문강식, 이진영, "CORBA 기반 멀티 데이터베이스 관리 시스템의 설계", 한국정보과학회 봄 학술발표논문집, 1997.
- [6] 서정민, 진은숙, 윤수영, 송원주 "다중 연결을 지원하는 JDBC 드라이버의 구조", 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, 1998.
- [7] 박정인, 전순미, "Java RMI 기반의 3-tier 클라이언트/서버 JDBC 드라이버 설계", 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, 1998.
- [8] 진은숙, 윤수영, 송원주, "이기종 다중 데이터베이스 시스템에서의 대리 프로세스 관리 기법", 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집, 1999.
- [9] 탁우현, 류영호, 이종환, 김경식 "멀티데이터베이스에서 XML을 이용한 스키마 통합", 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, 1999.
- [10] 안길수, 강민규, 주수중, "JDBC를 이용한 멀티-데이터베이스 시스템 설계 및 구현", 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집, 1999.
- [11] 이선경, "멀티데이터베이스에서의 개념 기반 질의 처리 기법", 한국정보과학회 봄 학술발표논문집, 1999.