

주기억장치 상주형 DBMS를 위한 LDAP 인터페이스 설계 및 구현에 관한 연구

이정배, 박병관, 김환철, 이영란, 정영진

선문대학교

A study of design and implementation about real-time LDAP interface in used main memory resident database system

Jeong-Bae Lee, Hwan-Chul Kim, Byeng-Kwan Park, Young-Ran Lee, Young-Jin Jung
Sunmoon University

요 약

우리는 정보통신의 발달로 인해서 정보의 호수 속에서 살고 있다. 이러한 이유로 해서 많은 사용자들은 많은 양의 정보를 빠르게 검색하기를 원한다. 본 논문에서는 이러한 요구사항을 만족하기 위해서 주기억장치 상주형 DBMS를 이용한 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스를 제안하여 고속의 검색을 지원하고자 한다. 이를 위해서 디스크 기반의 DBMS 대신 주기억장치 상주형 DBMS를 대신하여 고속의 검색을 지원하여 응용의 변경 없이 서비스를 제공할 수 있게 해준다.

I. 서 론

정보통신기술의 발달로 인해 고속의 처리를 요구하는 응용분야가 점차 확대되고 있다. 현재 널리 사용되고 있는 디스크 기반 데이터베이스 시스템에서는 데이터를 다루기 위한 디스크 액세스 오버헤드가 지나치게 크므로 빠른 처리를 요구하는 응용에는 적합하지 않다. 더구나 주기억장치의 용량이 커지고 가격이 많이 하락함에 따라 컴퓨터 시스템내의 주기억장치 용량은 점점 증가하는 추세이다. 이에 따라 디스크 내에 저장된 데이터를 모두 주기억장치로 상주시켜 데이터베이스 시스템의 성능을 개선하는 주기억장치 데이터 베이스 시스템 (Memory resident database system)에 관한 연구가 활발히 진행 중이다.

또한 인터넷의 급격한 사용 증가와 인터넷을 이용한 네트워크 서버 및 정보 시스템의 사용증가로 인한 다양한 정보들을 체계적으로 구축하고 네트워크에 연결되어 있는 컴퓨터를 어느 곳에서나 손쉽게 검색하여 서비스를 받을 수 있는 디렉토리 시스템과 이를 인터넷을 통해 접속할 수 있는 경량 디렉토리 접근 프로토콜(LDAP:Light Weight Directory Access Protocol)에 관한 관심이 고조되고 있다. 사용자들의 더 빠른 결과를 얻고자 하는 요구사항을 만족하기 위해서는 기존의 디스크기반 데이터 베이스 보다 대용량 데이터의 고속처리 응용을 위한 성능향상 도구로서 활용될 수 있는 주기억장치 상주형 DBMS를 이용한 디렉토리 서비스 인터페이스를 제공하고자 한다.

본 연구의 동기는 네트워크 자원의 빠른 접근을 하기 위해 기존의 디스크기반 데이터베이스를 대신해 주기억장치 상주형 데이터베이스를 이용하여 사용자들에게 빠른 서비스를 해줄 수 있는 시스템을

설계 및 구현을 통한 성능비교를 통해 고속처리를 위한 디렉토리 서비스 제공에 대한 연구를 하는 것을 목적으로 한다.

II. 관련연구

1. 주기억장치 상주형 DBMS - Kairos

그림 1.에 나타낸것처럼 Kairos 시스템은 전자통신연구원(ETRI)에서 개발된 실시간 응용을 위한 주기억장치 상주형 제정 시스템인 Mr.RT 2.5버전을 기술이전 받아 (주)리얼타임테크에서 개발한 주기억장치 상주형 실시간 데이터베이스 구축을 위한 저장 시스템이다.

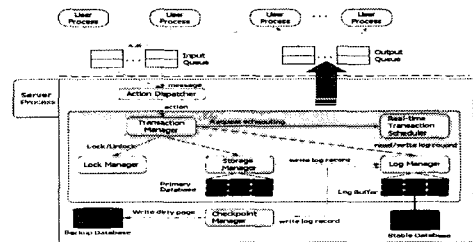


그림 1. Kairos 시스템의 구성요소

2. X.500

X.500 디렉토리 서비스는 정보 통신망에 필요한 정보들을 특정한 규칙에 맞게 데이터베이스로 구축할 수 있는 여러 가지 규정과 편리한 기능 및 서비스를 규정하여 놓은 것이다.^[4]

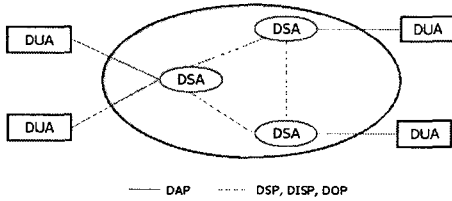


그림 2. X.500 디렉토리 서비스 시스템

그림 2.에서와 같이 X.500 디렉토리 서비스 시스템은 디렉토리 서비스를 요구하는 디렉토리 사용자와 디렉토리와 사용자간의 인터페이스를 담당하는 DUA(Directory User Agent), 그리고 디렉토리를 관리하며 사용자의 요구를 처리하는 DSA(Directory System Agent)로 구성된다. DUA는 DSA에 있는 접근점을 통하여 디렉토리에 접근하게 되는데 하나의 DSA는 하나 이상의 접근점을 가지고 있다. 이들 두 구성요소(DUA, DSA) 사이에 사용되는 프로토콜은 다음과 같다.

- DAP(Directory Access Protocol) : 디렉토리 서비스를 요구하는 하나의 DUA와 DSA 사이의 프로토콜

3. 경량 디렉토리 접근 프로토콜(Lightweight Directory Access Protocol)

경량 디렉토리 접근 프로토콜은 인터넷 TCP/IP 프로토콜을 기반으로 구축된 프로토콜이므로 클라이언트와 디렉토리에 대한 부하를 줄였다. 따라서 현재 개발되고 있는 대부분의 디렉토리 서비스 시스템은 경량 디렉토리 접근 프로토콜에 기반 하여 개발되고 있다.^[5]

경량 디렉토리 접근 프로토콜은 기존의 DAP과 동일한 기능을 사용자들에게 제공하면서도 TCP/IP상에서 동작할 수 있도록 구현되었다. 또한 사용자들이 고려해야 할 연산자들의 수를 줄여 사용자들이 서비스를 받는데 고려해야 할 부분 중 많은 부분을 개선하였다. 결국 경량 디렉토리 접근 프로토콜은 기존의 DAP과는 다른 형태를 가지게 되어 X.500 디렉토리 서버와는 호환성을 가질 수 없게 되었는데, 이를 해결하기 위하여 경량 디렉토리 접근 프로토콜에서는 경량 디렉토리 접근 프로토콜서버를 두었다.

III. MMDBMS를 이용한 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스 설계

본 논문에서는 상용화된 제품들의 서비스의 질보다는 주기억장치 상주형 DBMS 기반으로 동작하는 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 서비스를 제공함으로써 실시간 서비스의 활용이 가능한 핵심적인 기능과 간소화된 디렉토리 구조를 설계하여 운영될 수 있는 프로토타입을 본 장을 통하여 설계하고자 한다. 또한 이러한 서비스를 제공하기 위해서는 경량 디렉토리 접근 프로토콜서버가 주기억장치 상주형 DBMS에 접근이 가능하게 DBMS의 표준 인터페이스를 제공해주어야 하는데, 이는 ODBC로 접근을 해줄 수 있게 하였으며, 이러한 기능을 제공할 수 있는 기본적인 함수를 분석하여 설계하였다.

렉토리 접근 프로토콜서버가 주기억장치 상주형 DBMS에 접근이 가능하게 DBMS의 표준 인터페이스를 제공해주어야 하는데, 이는 ODBC로 접근을 해줄 수 있게 하였으며, 이러한 기능을 제공할 수 있는 기본적인 함수를 분석하여 설계하였다.

1. 기능

주기억장치 상주형 데이터베이스를 접근하는 다양한 종류의 어플리케이션이 존재하고, 일정한 주기 동안 정보들을 저장, 검색, 삭제 등의 기능들을 하게 된다. 이러한 여러 종류의 고속처리 응용 프로그램들을 운영하기 위해서는 특정 응용 프로그램만을 위한 접근점이 아닌 일정한 표준으로 제공함과 동시에, 필요시에 데이터에 대한 접근을 효율적으로 제공하여 주는 표준 인터페이스가 필요로 하게 된다.

본 논문에서 제시하는 시스템을 구축하기 위해서는 고속의 디렉토리 서비스가 요구되는 시스템을 위한 주기억장치 상주형 DBMS접근을 위해서 다음과 같은 기능을 제공한다.

- MMDBMS 접속 기능 : Kairos Server의 논리적인 data source 대한 접속을 형성
- MMDBMS 질의 처리 기능 : Kairos Server의 논리적인 데이터를 얻기 위한 SQL문을 입력받아 처리 그에 해당하는 질의 처리
- MMDBMS 질의 결과 처리 기능 : Kairos Server로부터 실행된 SQL문에 해당하는 데이터의 결과를 처리하는 기능을 제공
- MMDBMS 접속 해제 기능 : 접속이 형성된 Kairos Server의 논리적인 data source 대한 접속을 해제

2. 구조

본 논문에서 주기억장치 상주형 데이터베이스를 이용한 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스는 그림 3.과 같이 구성된다.

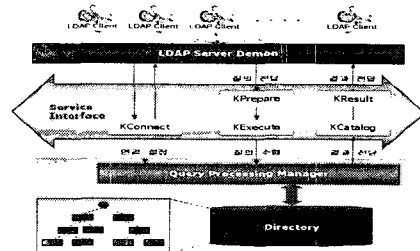


그림 3. 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스 구조

본 시스템은 단지 LDAP Server Demon과 같은 특정 응용에서만 사용할 수 있는 것이 아니라 다른 여러 응용에서도 사용될 수 있으며, 본 논문에서는 Kairos Server와 LDAP Server Demon간의 중간자 역할을 수행하게 된다.

표 1.은 연결을 위한 각 구성요소에 대한 설명이다.

구성요소	기능
Connect	LDAP Client가 LDAP Server로 접속(bind, unbind, Abandon)을 하면, LDAP Server가 Kairos Server로의 접속과 해제를 하는 기능을 제공함
Prepare	LDAP Client로부터 요청된 질의는 Kairos Server에 맞는 질의 형태로 매핑 됨. 접속한 LDAP Client가 원하고자 하는 LDAP Operation[search, add, modify, delete, compare]들의 연산을 수행할 수 있도록 해주기 위한 SQL 질의 요청 준비를 하는 기능을 제공함
Execute	Kairos Server에는 디렉토리 모델에 따라 분류되어 있는 Object별로 관리하는 객체들도 구성되어 있으므로 각 객체들을 검색, 변경, 삭제 등의 기능을 수행하는 기능을 제공함
Catalog	수행된 질의의 결과를 얻기 위한 메타데이터(meta data)를 제공하는 기능을 제공함
Result	수행된 질의의 결과를 제공할 수 있는 ResultSet 형태로 변환을 해서 LDAP Server에게 제공하는 기능을 제공함

표 1. 연결을 위한 구성요소

X.500의 디렉토리 정보 모델에는 DIB(Directory Information Base) 구현에 대한 상세한 기술을 포함하고 있지 않은 대신, DIT(Directory Information Tree)라는 구조적인 형태를 제안하였다. 그러나 DIT는 DIB의 구조적인 형태만을 표준화한 것이고 실질적인 DIB 구축에 관한 문제는 무슨 모델로 어떻게 구현하느냐에 따라 그 성능이 크게 좌우 될 수 있다. [2]

디렉토리 정보들을 저장하기 위한 방법으로 파일 시스템을 사용하거나, 관계형 데이터 모델, 또는 객체지향 모델에 입각한 데이터 베이스들을 사용하는 방법들이 사용된다. 각 방법들은 각각 장단점을 동시에 가지고 있기 때문에 디렉토리의 성능을 위하여 구현 도메인의 특성에 따라서 저장 방법이 선택되어야 할 것이다. 본 논문에서는 고속의 처리를 위해서 주기억장치 상주형 데이터베이스를 사용할 것이다.

본 논문에서는 주기억장치 상주형 데이터베이스 기반의 경량 디렉토리 접근 프로토콜 Service를 위한 디렉토리의 구축방안으로 X.500의 DIB 모델에 따라 객체 지향 모델링을 통한 구축 방안을 선택하였다. DIB의 객체지향 모델을 이루고 있는 각 Object Class들은 X.500과 경량 디렉토리 접근 프로토콜에서 정의한 Object Class들 중에서 필요한 부분만을 선택하여 간소화한 것이고, 본 논문에서는 조직(Organization) 내에서 일하는 사람들(Persons)에 대해서 정보를 저장하는 것으로 가정하였다.

그림 4. 는 객체지향 모델링을 사용하여 조직 내에서 일하는 사람들에 대한 정보를 저장하는 객체들을 설계한 것이다.

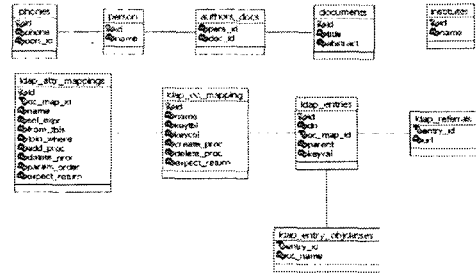


그림 4. 디렉토리 모델링

IV. MMDBMS를 이용한 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스 구현

본 시스템은 주기억장치 상주형 데이터베이스 시스템 기반의 경량 디렉토리 접근 프로토콜 서비스를 제공하기 위한 프로토타입 시스템으로써 기존의 디렉토리 시스템이 주기억장치 상주형 데이터베이스가 접근할 수 있는 기능을 제공해주어야 하므로 기존의 데이터베이스 표준 인터페이스에 비하여 구현 범위가 좁고, 다양한 기능들을 지원하지 못한다. 상용화된 제품들이 제공하는 기능들을 모두 지원하기에는 매우 방대한 시간과 비용을 투자하여야 한다. 따라서 본 시스템의 목표와는 부합되지 않으므로, 구현의 범위를 축소하며, 주기억장치 상주형 데이터베이스에 접근을 해서 기본적인 연산만을 수행할 수 있는 핵심적이고 기본적인 기능을 제공할 수 있도록 구현하였다.

본 논문에서 제안하는 MMSBMS를 이용한 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스를 구현하기 위해서는 경량 디렉토리 접근 프로토콜 서버와 MMDBMS를 연결을 해주어야 하는데, 이를 위해서는 ODBC로 연결을 해야 한다. 그러나 본 논문에서 제안하는 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스를 위해서는 ODBC에서 지원하는 모든 기능을 지원해 줄 필요는 없다. 그래서 ODBC표준을 분석하여 필요한 기능만을 발췌하였다. 이는 빠른 처리 속도를 요구로 하는 응용을 위한 주기억장치 상주형 데이터베이스 접근 인터페이스라고 할 수 있다. 이러한 기능을 제공함으로써 특정 응용만을 위한 접근만을 제공한다면 개발자의 입장에서 보면 Kairos 서버의 내부의 기능을 이해하여야 하는 번거로움이 필요로 하므로 어플리케이션을 개발하는 것이 쉽지 않을 것이다.

본 논문에서는 실시간 LDAP 서비스를 제공하기 위해서는 MMDBMS에 접근을 하기위한 표준 인터페이스를 제공해야 한다. 이를 위해서 본 논문에서는 ODBC를 이용해서 MMDBMS에 접근을 해야 한다. ODBC는 DBMS 접근 표준 인터페이스를 기반으로 해서 여러 응용에 독립적인 인터페이스를 제공함으로써 빠른 처리속도를 필요로 하는 클라이언트 어플리케이션의 개발에 융통성을 부여하였다.

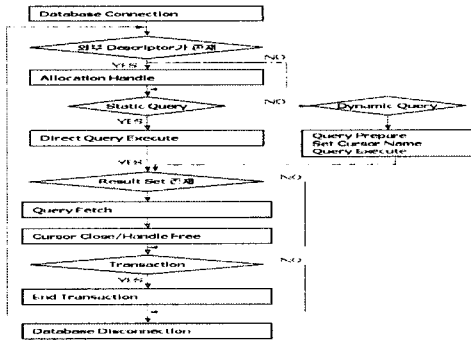


그림 5. ODBC를 이용한 MMDBMS 접근절차

그림 5. 는 사용자 또는 여러 응용에서 ODBC를 통해서 Kairos 서버로 접근 절차를 보여 주고 있으며 아래와 같은 흐름을 기반으로 해서 Kairos 서버에 접근을 해야 한다.

V. 성능 분석 및 평가

본 절에서는 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스를 경량 디렉토리 접근 프로토콜 서비스를 수행하기 위한 시험 환경을 구축한다. 시험 환경을 구축하기 위해서는 디렉토리에 저장되어 있는 다양한 엔트리 정보들을 개념적인 트리로 나타낸 디렉토리 정보 트리(DIT : Directory Information Tree)를 구성하는 것이 필요하며, DBMS는 MMDBMS-Kairos와 일반적으로 많이 사용하는 RDBMS인 My-sql을 사용하여 성능 실험을 하였다.

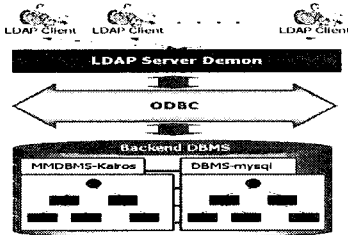


그림 6. 실험환경

실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스를 통해서 경량 디렉토리 접근 프로토콜 서비스를 통하여 성능실험을 하였는데, 이는 엔트리의 수와 경량 디렉토리 접근 프로토콜연산을 변경하면서 결과값이 나오는 시간을 통해 성능을 비교 평가하였다.

표 2.은 실험의 결과를 나타낸다. 실험결과는 경량 디렉토리 접근 프로토콜 연산, 엔트리의 수에 관계없이 처리결과가 디스크기반 데이터베이스보다 성능이 우수한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 데이터베이스를 주기억장치에 상주시킴으로써 디스크에 접근하는 I/O가 없어 처리 속도 시간이 짧아지므로 고속의 처리를 원하는 응용에 적합하다는 결론을 내

릴 수 있다.

DBMS	Operation	Entry #	Response Time (단위 : millisecond)
mysql	ldap_search	100	53
		1000	541
		10000	4957
	ldap_add	-	48
	ldap_delete	-	49
mysql	ldap_search	100	15
		1000	152
		10000	983
	ldap_add	-	8.3
	ldap_delete	-	8.8
ldap_modify	-	8.1	

표 2. 실시간 경량 디렉토리 접근 프로토콜 인터페이스를 이용한 성능평가

VI. 결론 및 향후 연구방향

인터넷의 급격한 사용 증가와 인터넷을 이용한 네트워크 서버 및 정보 시스템의 사용 증가로 인한 다양한 정보들의 체계적인 구축을 기반으로 해서 고속의 처리를 필요로 하는 응용이 점차 증가하는 추세이다. 이러한 빠른 처리를 요구하는 응용을 효율적으로 지원하기 위해서는 주기억장치 데이터베이스 시스템이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 기존의 디스크 상주형 데이터베이스 기반의 디렉토리 서비스와는 달리 주기억장치 상주형 데이터베이스 기반으로 디렉토리 서비스를 해결 수 있는 서비스 API를 설계 및 구현하여 고속의 처리를 요하는 응용에서 운영될 수 있는 시스템의 프로토타입을 제시하였다.

본 연구는 앞으로 ODBC API의 기능을 수정 및 보완하는 형태로 발전시켜 나갈 것이다. 첫 번째로 데이터베이스 접근 표준에 의거하여 개발된 다른 시스템과의 상호 연동도 중요한 과제이다. 두 번째로는 현재는 특정 응용에서 시험을 해 보았으므로 다른 응용과의 상호 운용을 함으로써 시스템의 검증도 필요할 것이다.

본 연구로 인해 고속처리를 원하는 응용의 변화 없이 기존의 데이터베이스를 주기억장치 상주형 데이터 베이스로의 교체만으로 시스템의 성능향상을 할 수 있는 장점을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 진성일, 이규철, 김명호 외, "분산이종 DB 연동 기술 연구", 국방과학기술연구소, 1999.12
- [2] 신석철, 이재호, 임해철, "데이터베이스 관리 시스템을 이용한 X.500 DIB 구축에 관한 연구", '94 한국정보과학회 추계학술발표회, 1994
- [3] 이재호, "통신망 환경 하에서 객체-능동-지식 기반 디렉토리 데이터 베이스 모델 설계", 홍익 대학교, 1996
- [4] 윤성순, 탁성우, "X.500과 LDAP의 비교 및 LDAP 프로그래밍", 한국정보과학회 가을 학술발표 논문집, Vol. 24, No.2, pp.555-558, 1997
- [5] T.Howes,S.Kille, "Lightweight Directory Access Protocol v3", RFC 2251, 1997.12
- [6] <http://www.realtimetechnology.com/>