

MMDB를 이용한 행정시스템 연계

권경화

고려대학교 컴퓨터과학기술대학원
khkwon93@korea.ac.kr

Interworking of Administrative System using a Main Memory Database

Kyung-Hwa Kwon

The graduate school of Computer Science and Technology, Korea University

요 약

정보통신 기술의 발달로 자치단체에서 개별적으로 운영되던 업무별 단위시스템을 단일화 또는 연계하여 자료를 공동 활용하려는 노력이 계속되고 있다. 하지만 타 시스템의 자료를 실시간으로 검색함에 있어 빠른 응답시간이 요구되며, 검색건수 증가에 따른 수행지연으로 인한 문제가 되고 있다. 따라서 본 논문에서는 검색 대상 자료를 본 시스템의 메모리에 상주시켜 연계자료에 대한 검색속도를 높이고 수행지연에 의한 병목현상을 해결할 수 있는 방안을 제시하였다.

1. 서 론

과거 지방자치단체에서 운영되고 있는 대부분의 정보시스템들은 기관별, 업무별로 도입되어 개별적으로 운영되어 왔다. 하지만 정보통신기술의 발달에 따라 다양한 정보시스템들을 연계·통합하여 행정정보를 공동 활용하려는 경향이 두드러지게 나타나고 있다.

이에 행정자치부에서는 지방자치단체에서 운영되는 주민등록, 지적, 차량, 보건복지 등 총 21개의 개별 업무시스템을 단일시스템으로 통합·폐합한 행정종합정보시스템을 도입, 개별 업무간에 서로의 자료를 공동 활용토록 하고 있다.[1]

예를 들어 건축 관련 민원처리 시, 첨부되던 주민등록 등·초본, 토지대장의 내용을 단일시스템에서 확인하며, 차량관련 민원처리 시 지방세, 책임보험, 주민등록 자료 등을 한 화면에서 확인하여 신속하게 처리할 수 있게 하였다.

하지만 토지정보시스템의 경우, 주관부처가 상이하여 행정정보시스템에 통합되지는 않았지만 토지관련 민원처리 시 행정종합시스템의 단위업무인 지적시스템의 자료를 참조하여야 할 필요가 있다.[2] 그러나 타 시스템인 지적시스템의 DB를 검색해야 하므로 전체적인 응답시간이 지연된다. 특히 최근 인터넷을 통한 토지정보 민원발급 및 열람이 가능해짐에 따라 사용자가 증가, 검색건수가 증가됨에 따라 수행지연이 발생하기도 한다.

따라서 본 논문에서는 토지정보시스템의 지적시스템 연계시, 검색대상자료인 지적관련자료를 토지정보시스템 메모리에 상주시킴으로써 검색속도를 높일 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다.

2절에서는 정보시스템 연계 방안에 대해 소개하고 3절에서는 데이터를 메모리에 상주시킨 MMDB(Main Memory Database)를 이용한 DB연계 방안을 소개한다. 4절에서는 MMDB를 이용한 DB연계 방안에 대한 성능을 평가하고 5절에서는 결론 및 향후 과제에 대하여 언급하도록 한다.

2. 관련연구

2.1 정보시스템 연계방안

정보의 공동활용을 위한 정보시스템간 연계방법[3]은 다양하게 존재한다.

타 시스템의 데이터베이스파일을 제공받아 자신의 데이터베이스 구조로 변환 후 사용하는 파일변환방법은 실시간으로 이루어지는 DB 활용은 불가능하다. 그리고 단순히 데이터를 참조하기 위하여 조회 및 확인만을 하고자 하는 경우에 사용되는 조회시스템 활용방법은 연계 DB에 대한 활용이 불가능하다.

실시간 자료에 대한 연계 데이터를 활용 방법으로는 데이터베이스 링크 방법과 미들웨어 사용 방법이 있는데, 이 두 방법은 시스템이 분산되어 있고, 온라인으로 연결되어 있는 연계 데이터에 대한 응용을 목적으로 한다.

하지만 미들웨어를 사용하는 방법은 클라이언트와 대상 데이터베이스 시스템사이에 미들웨어를 두고 이로 하여금 사용자의 질의를 처리하도록 하는 방식으로 미들웨어의 개발과 응용서버의 추가 구입 등 초기비용이 많이 소요되는 단점이 있다.

표1 정보시스템 연계방안 비교

연계방법	장점	단점
파일변환 방법	구현용이	데이터 실시간 변경사항을 반영못함
조회시스템 활용방법	단기간에 설치 및 활용가능	단순조회만 가능 활용 불가능
데이터베이스 링크 방법	사용자 지향적 데이터 실시간반영	상대DB에 대한 정보를 상호 참조(DB 보안문제)
미들웨어 활용방법	사용자 지향적 데이터 실시간 반영 이질적인 데이터 베이스 연계용이	미들웨어의 개발, 하드웨어 확보등 많은 비용 소요 표준의 제약조건으로 다양한 아키텍처의 구현이 제한됨

위의 정보시스템 연계 방안 중, 토지정보시스템과 지적시스템의 연계방안으로는 데이터 활용이 가능한 데이터베이스 링크와 미들웨어 이용방법이 가능한데, 경제적인 측면에서 볼때 데이터베이스 링크 방법이 효율적으로 판단된다.

2.2 데이터베이스 링크 방법

물리적으로 분산된 데이터베이스를 연계하기 위한 방법으로 뷰(view)와 실체화 뷰(materialized view)가 있다. 뷰와 실체화 뷰 모두 하나 또는 다수개의 테이블에 대한 집합으로 select, insert, delete등의 연산이 가능하며 자료가 저장된 테이블 형태와 동등하게 취급되지만, 뷰가 물리적인 공간을 가지지 않는 논리적인 존재인 반면, 실체화 뷰는 질의 내용과 결과를 디스크에 저장한다.

2.2.1 뷰(view)

뷰는 질의를 수행하기 위하여 네트워크를 통하여 원격지 서버의 DB에 직접 접근하여 데이터를 처리한다.

이 방법은 데이터 검색시 해당 레코드를 찾기 위해 원격지 DB의 디스크 블록에 접근하므로 검색속도가 느리고, 뷰에 대한 질의를 수행할 때마다 네트워크를 통하여 원격지 서버를 접근해야 하므로 네트워크 트래픽과 오버헤드가 많이 발생하는 단점[4]이 있다.

2.2.2 실체화 뷰(materialized view)

실체화 뷰는 앞에서 설명한 뷰의 질의 결과를 저장한 형태로써 질의 처리 성능을 향상시키는데 유용하게 이용될 수 있다. 이는 주어진 질의에 대해 일부 연산을 수행한 결과를 포함하고 있으며 해당연산을 실행할 필요 없이 실체화 뷰를 이용하여 그 결과를 얻음으로써 질의 처리 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 분산정보시스템에서 근접 지역에 캐쉬한 이전 질의의 결과를 이용하여 원격 지역에 접근하지 않고 현재의 질의를 처리하는 데 이용될 수 있다.[5]

이는 하나 이상의 테이블로부터 생성된 결과를 포함하며 schema object처럼 storage를 갖으며, 항상 최신 정보가 유지되어야 하고, 원격지 서버의 기본 테이블이 변경이 일어난 경우, 즉시 갱신이 이루어져야 한다.[6]

대량의 자료를 처리 및 분석하는 datawarehousing, decision support, distributed computing 등의 분야에서 많이 사용되고 있다. 이는 원격지 서버를 거치지 않으므로 네트워크의 트래픽을 감소시키고 사용자에게 빠르게 결과를 보여줄 수 있지만 기본 테이블이 자주 갱신될 때에는 효율적이지 못할 수 있다.

따라서 질의 내용과 dimension을 정의하기 위한 mechanism, refresh mechanism, 생성 유지 삭제에 위한 방법이 필요하다.[7]

3. 제안방안

2절에서 살펴본 시스템 연계방법 중, 속도와 비용측면에서 볼 때 토지정보시스템의 지적자료 연계시 데이터베이스 링크를 통한 실체화 뷰를 이용하는 방법이 효율적이다. 이는 타 시스템에서 조회되어질 데이터(지적자료)에 대한 요약정보를 본 시스템(토지정보시스템) 디스크에 미리 저장해 놓고 검색하므로 검색속도가 높다.

하지만 디스크는 해당 레코드를 찾기 위해 디스크 블록에 접근해야 하므로 사용자수가 증가하면 병목현상이 발생하여 전체적인 시스템 성능이 저하된다. 따라서 검색대상 자료인 지적자료를 토지정보시스템메모리에 상주시

킨 MMDB(main memory database)를 이용한 연계방안을 제시한다.

3.1 제안내용

토지정보시스템은 지적시스템의 지적, 공시지가, 소유자 정보 등의 자료를 참조하여 토지관련 민원을 처리하는데, 이러한 민원발급 및 조회는 대체로 변동사항이 발생한 경우 일정시간 안에 이루어지는 경향이 있다. 따라서 토지정보에 대한 자료가 변동되었을 때, 이와 관련된 키값을 가지고 있는 지적관련정보를 미리 토지정보시스템 메모리에 상주시켜, 관련 정보 검색시, 검색속도를 높일 수 있다.

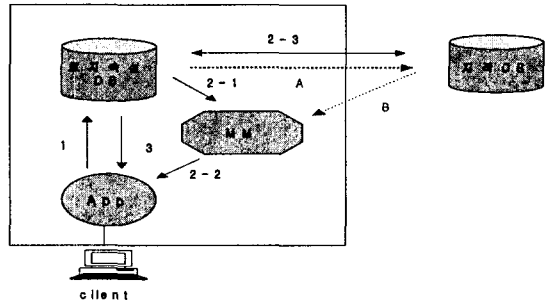


그림1. DB 연계방식

그림1을 보면, 기존 업무처리시 토지정보시스템 서버 app가 DB에 자료를 요청(①)하면, 토지 DB에서는 관련 지적정보를 요청, 검색하여 반환(②~3)받아 토지정보와 함께 app에 넘긴다(③).

하지만 토지정보에 연계된 지적정보를 미리 메모리에 상주했을때(④,⑤), 단일 시스템내 메모리에서 자료를 검색(②-1, ②-2)함으로써 검색 속도를 높일 수 있다.

이는 토지민원서류가 일일 민원발급 건수 중 평균 63%가 일주일 안에 변동된 자료에 대한 것이며, 검색대상 지적 자료가 단일 테이블의 지정된 필드값이고, 질의 내용이 동일하므로 이러한 DB 연계방식은 효율적이다.

3.2 제안방법

토지정보 DB에 변동자료 발생시, 그림2에서 보여지는 트리거(trigger)를 이용하여 변동된 자료의 키값을 Log table에 입력한다.

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER trg_toji_i
AFTER INSERT on toji for each row
BEGIN
declare
_lord number;
BEGIN
select nvl(max(ord),0) into _lord
from toji_log ;
insert into toji_log
values(_lord, 'I', 'new.key');
END;
```

그림2 trigger 생성 SQL문 (insert 경우)

로그테이블의 key는 토지정보와 지적정보에서 동일하게 같은 값으로 이를 구별자로 하여 정보를 조회하며, 토지정보의 자료 변경시 Log table 에 저장된다. data1, ..., datan은 토지정보에서 필요로 하는 지적정보로 같은 key 값을 같은 데이터의 속성정보가 저장된다.

```
CREATE TABLE toji_log ( -- 로그테이블명
  ord number not null -- 순서
  kind char() not null -- 변동코드
  key varchar2() -- 키값
  data1 varchar2() -- 내용1
  . . . . .
  datan varchar2() -- 내용2
)
```

그림3 Log table 생성 SQL문

그리고 프로시저를 이용, 토지정보 로그테이블에 입력된 키값과 같은 키값을 가지고 있는 지적정보를 지적DB에서 불러들여 로그테이블에 입력하게 한다.

```
CREATE OR REPLACE
PROCEDURE lrgtn_proc
IS
BEGIN
insert into toji.toji_log (data1, ... , datan)
select data1, ..., datan
from lrg.lrgtn
where toji.toji_log.key = lrg.lrgtn.key ;
END ;
※ lrg.lrgtn.key(DB alias.table name.field name)
```

그림4. procedure 생성 SQL문

로그 테이블의 자료는 일정시간을 주기로 메모리에 상주시키고, 메모리에 입력된 자료에 대한 교체는 선입선출(FIFO:First-in First-out) 알고리즘을 사용한다. 이는 토지정보 인원이 최근 변동된 자료에 대한 검색이 많음을 반영한 것이다.

4. 실험 및 성능평가

4.1 실험환경

실험은 요약정보를 디스크에 보관하여 사용하는 실체화 뷰를 이용한 방법과 본 논문에서 제안하는 MMDB를 이용한 방법을 사용하여 검색속도를 측정하였고, 서울시 A구청의 지적시스템의 자료 50만건을 사용하였다.

실험환경은 PenIV, M/M 1GB, CPU 2GHz, DB Oracle 8i 이고, 구현 프로그램은 Delphi 5.0이다. 또한 일주일내에 변경된 자료를 메모리에 상주시켰으며, 검색시 25개 자료에 대한 검색 속도를 측정하였다.

4.2 성능평가

토지정보시스템을 지적DB와 연계하여 자료검색시, 실체화 뷰와 MMDB를 이용한 검색 속도는 그림5와 같다.

자료가 많아질수록 검색속도의 차이가 크고, 평균적으로 1.20배, 최대 1.25배까지 속도 차이가 난다. 이는 실체화 뷰가 자체 디스크에 요약자료를 두어 이를 액세스 하지만, 디스크가 데이터에 대한 접근 비용이 크고 접근 방식이 고정되어 있어 자료가 많아질수록 처리시간이 점점 더 늘어날 수밖에 없는 반면에 메모리는 프로세스에 의한 직접 접근이 가능하므로 실체화 뷰에 비해 처리시간이 크게 증가하지는 않았다. 하지만 이러한 속도차이가 디스크-메모리간의 속도차이에 못 미치는 것은 검색자료가 메모리에 있지 않을 경우, 네트워크를 통한 원격지 DB검색으로 인한 비용이 많이 들기 때문이라 생각된다.

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 토지정보시스템에서 필요로 하는 지적시스템의 검색대상 자료를 토지정보시스템 메모리에 상주시켜 검색하는 방안을 제시하고, 요약정보를 디스크에 저장하여 검색하는 실체화 뷰를 사용하는 방법과 검색속도를 비교, 성능을 평가하였다.

그 결과, MMDB를 이용한 검색속도가 실체화 뷰를 이용하는 방법보다 데이터 건수가 많아질수록 검색속도 차이가 커지며, 실체화 뷰를 이용한 방법과 비교시 최대 1.25배 차이가 나는 것을 볼 수 있었다.

MMDB를 이용한 연계방식은 자료에 대한 검색이 많은 시스템에서 효율적으로 사용될 수 있으나, 변동자료가 많은 시스템에서는 자료 일관성 유지 비용이 많이 발생하며 시스템 성능에 문제가 될 수 있다.

따라서 MMDB를 사용하기 전에 DB의 사용 현황 파악이 무엇보다도 중요하리라 생각된다. 이런 문제점을 고려한다면 MMDB를 이용한 시스템 연계방안이 효율적으로 사용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 행정자치부, 정보화지원사업 시군구 행정종합정보화 시범사업 완료보고서, 1999
- [2] 건설교통부, 토지관련 정보시스템 연계방안, 2001
- [3] 한국전산원, 정보공동활용사업 추진지침, 2001
- [4] 주길훈, 이원석, 미디어이터 시스템에서의 이질 분산데이터베이스의 통합을 위한 효율적인 뷰 관리방법, 정보과학회논문지, 제28권제4호, pp1-2, 2001
- [5] 장재영, 의미정보와 실체화 뷰를 활용한 효율적 질의 재구성 기법, 정보처리학회논문지, VOL.10 NO. 04, pp.0661~0670, 2003
- [6] Nita Goyal et al, "Preliminary Report on (Active)View Materialization in GUI Programming", proceeding of the Workshop on Materialization View:Techniques and Application, pp.56-64, 1996
- [7] oracle.com

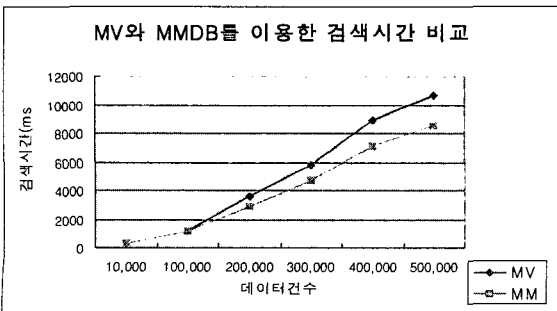


그림5 실체화 뷰와 MMDB를 이용한 검색시간