텔레매틱스 환경에서 모바일 단말과 중앙 서버간 파라미터를 이용한 동기화 기법 연구

두 용 재*, 진 성 일**
*충남대학교 컴퓨터과학과, **충남대학교 정보통신공학부 교수

Synchronization Method using parameter between Mobile Client and Central Host Server in Telematics Environment

*Doo, Yong Jae** Jin, Seong Il***
*Dept. Computer Science, Chungnam University
**Dept. Division of Electrical and Computer Engineering, Chungnam University

요 약

현대의 텔레매틱스 서비스 환경은 더욱 다양화 되고 보편화 및 실 간성을 요구하는 형태로 진화되고 있다. 이에 따라 기존의 모바일 동기화 기법은 안정적 서비스를 목적으로 하기 때문에 상대적으로 빠른 처리와 한꺼번에 많은 용량의 데이터 처리를 요구하는 환경에서는 효과적으로 대처하는데 어려움이 있다. 이는 보편화되고 다양화된 사용자 환경을 고려하지 않았기 때문이다.

본 논문은 이러한 변화된 서비스 환경에 적합한 모바일 데이터 동기화를 위해 파라미터를 이용한 동기화 기법을 제안한다. 파라미터를 이용한 동기화 기법은 동기화할 영역을 입력되는 파라미터를 이용하여 제한함으로써 동기화 소요되는 통신비용을 절감하고 이로써 다양화, 보편화하는 서비스 환경에 적합하고, 기존의 방식에 비해 더욱 빠른 데이터 동기화 기능을 제공함으로써. 실 간 텔레매틱스 서비스에 적용할 수 있다..

I. 서 론

최근 텔레매틱스 서비스는 유비쿼터스 대의 도래와 함께 통신, 자동차, 소프트웨어, 단말기 등 차세대 유망 디지털 산업으로 부상하고 있다. 텔레매틱스(Telematics)란 통신(Telecommunication)과 정보과학(Informatics) 의 합성어로, 무선 음성 데이터통신과 인공위성을 이용한 위치측정 스템(GPS)을 기반으로 이동 수송수단에서 정보를 주고받는 종합 정보 스템을 말한다. 이와 같은 유비쿼터스 및 텔레매틱스 서비스 환경을 통한 모바일 장은 계속 커져가고 있으며 이러한 모바일 비즈니스를 지원하기 위해 만들어진 것이 모바일 데이터베이스이다. 모바일 데이터베이스는 언제 어디에서나 데이터베이스의 사용이 가능하고 대용량의 메모리와 자원을 갖춘 장비에서부터 소규모 장비에도 탑재가 그런데 이러한 모바일 데이터베이스를 이용한 모바일 통신망에서 매우 중요한 것이 중앙의 엔터프라이즈 데이터베이스와 단말의 모바일 데이터베이스간의 복제 및 동기화이다. 이것은 이미 기존에 사용하고 있는 엔터프라이즈 데이터

베이스로부터 모바일 장비에 있는 데이터베이스까지 연결이 되고 복제와 동기화를 통해서 자료를 항상 갱신하고 일치 킬 수 있어야만 실질적인 효과성을 제공하기 때문이다.

이러한 요구사항에 대해 기존의 동기화 기법은 주로 데이터베이스의 지속적인 운전과 안전성 보장을 위해 사용되어 오던 기술에 그쳤기 때문에 서비스 가입자의 수뿐만 아니라 동기화할 데이터의 종류나 양도 크게 증가하는 앞으로의 모바일 환경에서는 동기화할 데이터가 특성화되지 못하는 경우에 동기화를 수행 동기화 간이 많이 지연되는 문제가 발생할 가능성이 크고 이는 모바일 서비스의 질에 큰 장애가 될 수 있다. 더구나 텔레매틱스 서비스 환경에서는 모바일 단말 사용자의 위치에 따라 제공되는 정보가 달라지는 특성을 가지고 있으므로 이러한 특정 서비스 영역에 대하여 기존의 동기화 기법은 점점 더 한계가 커지고 있다.

이에 본 논문에서는 동기화 파라미터를 통해 동기화할 영역을 제한하는 방법을 제 하고 이를 이용하여 모바일 단말과 중앙 서버 간에 매 동기화 주고받는 데이터의 양을 줄임으로써 통신비용을 절감하는 파라미터를 이용한 동기화 기법을 제 한다. 이렇게 함으로써 갈수록 다양화 되가는 모바일 서비스 사용자들의 요구에 부응하고 특별히 사용자의 위치에 따라 제공되는 내용이 달라지는 텔레매틱스 서비스 환경에서 기존의 동기화 방법들에 비하여 좀더 효과적으로 동기화하도록 하는 것이 본 논문의 주 내용이다.

본 논문은 2장에서 모바일 DBMS의 데이터 동기화 방법에 관한 것으로서 모바일 DBMS 데이터 동기화 방법에 대한 개략적인 소개와 이의 응용분야로 본 논문에서 제안하는 텔레매틱스 서비스 환경과 그 특징 및 이러한 환경에서의 문제점을 논한 후, 3장에서는 앞에서 논한 문제점들에 대한 대책으로서 본 논문의 주제인 텔레매틱스 환경에서 모바일 단말과 중앙 서버간에 파라미터를 이용한 동기화 기법을 제 한 후 마지막으로 4장에서 결론 및 향후 연구 방향으로 끝을 맺는다.

II. 모바일 DBMS 데이터 동기화 방법

1. 모바일 DBMS 데이터 동기화 방법 개요

데이터 동기화는 크게 다음의 3단계로 구성된다.

- publish/subscribe 복제관리
- 데이터 동기화 절차
- 충돌 탐지 및 해결

1.1. publish/subscribe 복제 관리

일반적으로 이동 DBMS 환경에서는 publish/subscribe 모델에 따라 중앙 서버 데이터베이스와 연동한다. 중앙 서버 데이터베이스는 이동 DBMS에서 데이터를 사용할 수 있도록 제공하고(publish), 이동 DBMS는 중앙 서버 데이터베이스가 제공하는 데이터의 일부를 복제하여(subscribe) 사용한다.

publish/subscribe 모델에서는 복제된 데이터에 대한 관리가 필요하다. 즉 어떤 데이터를 누가, 언제, 어떤 모습으로 복제해 갔는지에 대한 정보 관리가 필요하다[7].

1.2. 데이터 동기화 절차

데이터 동기화는 일반적으로 이동 DBMS와 서버간에 양방향으로 진행된다. 이동 DBMS의 요구에 의한 동기화는 다음과 같은 절차로 이루어진다.

먼저 이동 DBMS에서는 동기화가 마지막으로 이루어진 이후에 발생한 변경 사항을 결정한다. 변경이 발생하는 경우는 데이터를 새로 생성하거나 기존의 데이터를 갱신하는 경우, 데이터를 삭제하는 경우가 있다.

다음에 변경 사항을 서버에 전달한다. 변경 사항 전달은 일련의 데이터 변경 과정을 순서대로 전달하는 방법, 변경 과정을 통합하여 전달하는 방법과 응용 로직 자체를 전달하는 방법 등이 있다.

서버에서는 동기화가 마지막으로 이루어진 이후에 무슨 변경이 발생했는지 결정하고, 데이터 충돌을 탐지 및 해결한 후 서버의 데이터를 변경한다. 서버는 최종 데이터를 이동 DBMS에 전달하여 이동 DBMS의 데이터를 서버 데이터와 일치 킨다.[7]

1.3. 충돌 탐지 및 해결

동기화 작업을 수행하기 전에 충돌 발생 여부를 확인하여야 하며, 충돌이 발생할 대처 방안이 있어야 한다. 충돌에는 두 스템이 동일한 튜플을

서로 다른 값으로 삽입하는 삽입 충돌, 한 스템은 튜플을 삭제하고 다른 스템은 튜플을 갱신하는 삭제 충돌, 두 스템이 동일한 데이터 필드에 서로 다른 값으로 갱신하는 갱신 충돌 등이 있다.

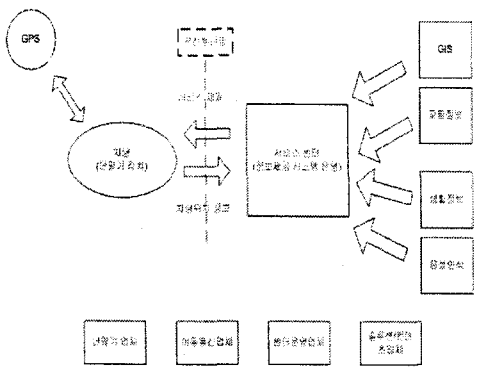
충돌을 탐지하고 해결하는 것은 서버나 동기화 서버가 담당한다. 충돌 탐지를 위해 이들 서버에서는 동기화 이후 발생한 변경 연산에 대한 정보를 로깅하여 활용하거나 버전을 이용한다. 충돌이 발생하면 정의된 해결 방법에 따라 이동 DBMS의 변경 연산을 거부하거나 반영하며, 거부된 연산에 대한 정보는 이동 DBMS에게 전달된다.[7]

2. 텔레매틱스 서비스 환경에서의 동기화

2.1 텔레매틱스서비스의 개요

최근 텔레매틱스 서비스의 개념은 일반적으로 자동차를 기반으로 한 이동통신, 인터넷, 네비게이션 등이 결합된 자동차 원격 정보 서비스를 말하는 용어로 사용이 되고 있다[6].

<그림 1>은 이러한 텔레매틱스 서비스에 대한 개념을 나타낸 그림이다.[6]



<□림 1. 텔레매틱스 서비스 개념도>

<□림1>에서 보는 것처럼 텔레매틱스 서비스 환경은 운영중인 차량에게 차량 외부와 차량 자체에 대한 각종 정보와 서비스를 제공하는 서비스 센터와 차량 및 차량 내 각종 시스템과 연결 및 통합되어 차량의 제어를 할 수 있도록 하는 텔레매틱스 단말기와 차량의 위치추적을 가능하게 하는 GPS, □리고 서비스 센터와 차량사이의 양방향 무선통신이 필요하다. 특별히 최근의 정보 및 서비스의 질은 급격히 변화하는 환경에 적합한 실시간성의 문제가 크게 중요하며 이러한 정보 및 서비스를 데이터베이스화하여 이용하는 텔레매틱스환경에서는 점차적으로 모바일 단말에 해당하는 차량의 텔레매틱스 단말과 중앙의 서비스 센터 간 데이터의 동기화를 수행 및 유지하는 것이 중요한 문제가 되고 있다.

2.2 기존 동기화 기법의 분석

한편 이러한 텔레매틱스 서비스는 갈수록 보편화, 다양화되고 있으며 이에 따라 기존의 동기화 기법을 적용 다음과 같은 문제점들이 노출된다.

(1) 다양화된 서비스 환경에 적절히 대응할 수 없다.
기존의 동기화 기법은 매번의 동기화 수행 publish / subscribe 에 정의된 동기화 영역에 대하여 전체 데이터를 동기화 함 으로써 동기화할 데이터의 정보가 많아질 수 있다. 이에 따라 어느 특정한 서비스에 대한 정보만 동기화함으로써 서비스의 질을 높일 수 있는 방법이 요구된다.

(2) 보편화된 서비스 환경에 적절히 대응할 수 없다.
현대의 텔레매틱스 서비스는 점점 보편화되어서 앞으로 그 이용자의 수가 더욱 많아질 것으로 기대된다. 이에 따라 다수의 서비스 이용자에 의한 동기화 요청 병목현상이 발생하는 데 기존의 동기화 기법은 동기화할 영역이 고정되어 있기 때문에 다양한 이용자의 요구를 동 에 맞출 수 없고 이에 따라 전체적인 서비스의 질은 급격히 떨어진다.

(3) 실 간적인 서비스를 제공하기 어렵다.
앞에서 보인 서비스의 다양화 및 보편화의 관점에서의 문제점들 때문에 실 간 서비스 제공이 어렵다. 더구나 기존의 동기화 기법은 주로 안정적인 동기화 서비스 제공을 목적으로 하기 때문에 목적 자체가 실 간 서비스와는 거리가 멀다.

III. 통신비용을 절감하는 데이터 동기화 방법

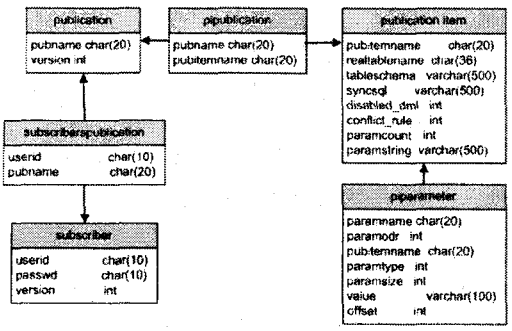
이러한 문제점들을 개선 및 해결하기 위한 방법으로 본 논문에서는 파라미터를 통한 데이터 동기화 방법을 제 하고 본장에서는 본 논문의 핵심이되

는 publish/subscribe 등록 과정과 파라미터를 이용한 동기화 수행 과정 순으로 설명한다.

1. publish / subscribe 에 의한 복제본 관리

1.1 동기화 스템 테이블

모바일 동기화는 주로 Publish /Subscribe 모델에 의해 동기화할 영역을 관리한다 [10]. 본 논문에서도 Publish / Subscribe 서비스 모델을 이용해 중앙 호스트 서버의 데이터중 동기화할 영역을 관리하는 복제본 관리를 한다. <그림 2> 는 이를 지원하기 위한 동기화 스템 테이블들의 구조이다.



<그림 2. 동기화 시스템 테이블들의 구조>

동기화 스템 테이블은 동기화 서비스를 하기 위한 동기화 서비스 정보를 저장하는 스템 테이블들이다. 이 곳에는 복제본 관리를 위해 필요한 동기화 영역에 대한 정보, 모바일 클라이언로부터의 사용자 인증을 위한 subscriber 아이디 및 암호, 파라미터 동기화 필요한 동기화 파라미터 정보 와 동기화 영역이 바뀔 때마다 값이 변하는 동기화 버전 정보가 저장된다.

이러한 동기화 스템 테이블은 동기화 서비스 전에 중앙 호스트 서버에 복제본 관리 도구에 의해 생성되고 관리 되어진다. 이후 모바일 단말에서 최초 동기화 중앙서버에 있는 동기화 스템 테이블의 내용 중 일부가 단말에 생성이 되어지고 동기화할 때마다 동기화 스템 테이블 내에 있는 버전을 통해 관리 되어진다.

본 논문에서 제안하는 동기화 시스템 테이블은 <그림 2> 에서 보인 것처럼 6개의 테이블로 구성되어 있으며 각각의 테이블들에 대해 간단히 살펴보면 다음과 같다.

(1) subscriber

다수의 모바일 클라이언트가 동기화 서버에 접속하여 중앙 호스트 서버에 있는 데이터와 동기화를 하기 위해 최초 동기화 서비스를 이용할 사용자 인증을 위한 테이블이다.

(2) publication

동기화 영역 관리를 위해 필요한 테이블로서 여기에는 동기화할 각 테이블별 영역인 publicationitem 들이 속하여 있다.

(3) publicationitem

테이블 별 동기화 데이터 영역이 동기화 스크립트 형태로 정의되어 있고 충돌 해결 정책, 중앙서버에 있는 실제 테이블 이름, 파라미터 조건문 및 파라미터 개수 등의 추가 정보가 들어 있다.

(4) subscriberspublication

subscriber 와 publication 사이에 관계가 정의된다.

(5) pipublication

publication 과 publicationitem 간에 연결 정보를 담고 있다. 하나의 publication 에는 하나 이상의 publicationitem 이 포함된다.

(6) piparameter

사용자가 입력한 파라미터에 대한 정당성 검사를 수행하기 위한 파라미터 규격 정보가 기록된다. 여기에는 파라미터의 크기, 타입, 순서 , 파라미터 조건문에서의 위치 및 어느 동기화 스크립트에 사용될 것인지에 대한 publicationitem 이름 정보가 들어있다.

2. 데이터 동기화 과정

2.1. 파라미터 동기화를 위한 처리과정

파라미터 동기화를 수행하기위해서는 맨 먼저 1절 의 동기화 스템 테이블에 파라미터에대한 스키마를 설정한다..

파라미터 동기화는 일반적인 동기화 서비스와는 달리 파라미터를 통해 동기화할 영역을 제한할 수 있는 기능이다. 이러한 파라미터 동기화 기능

을 위해서는 클라이언트 라이브러리에 동기화 호출을 위한 함수 외에 <표 2>와 같이 파라미터를 지정하는 동기화 관련 함수를 추가로 제공한다.

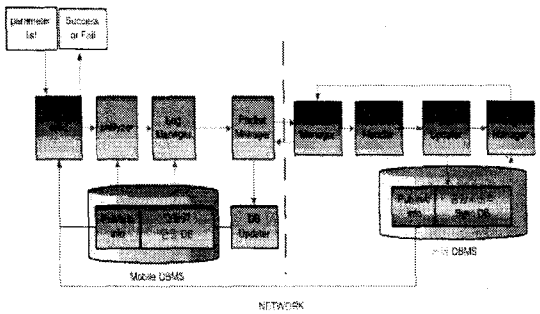
<표 2. 동기화 파라미터 설정을 위한 함수>

MobileSyncSetParam(HDBC ConHandle, UCHAR ParamName, SWORD ParamNameSize, UCHAR ParamValue, SWORD ParamValueSize);

파라미터를 설정하는 함수 호출 후 동기화를 요청하는 함수를 호출하면 모바일 클라이언트가 동기화 서버를 통해 중앙 서버와 동기화가 수행된다. 이때 파라미터 설정 함수를 호출하는 경우 동기화 스템 테이블에서 읽어 들인 파라미터 스트링에 정의된 파라미터 변수에 파라미터 값이 대입이되어 파라미터 스트링이 완성된다. 이후 동기화 함수 호출 동기화 스크립트에 파라미터 스트링이 추가가 됨으로써 동기화 스크립트가 완성이 되고 동기화 범위가 결정된다. 따라서 동기화 범위는 설정된 파라미터에 의해 정해진 범위에 한하여 동기화가 수행된다.

2.2. 동기화 처리 과정

본 논문에서 제 하는 동기화 처리과정은 <그림3>과 같은 구조로 이루어져있다.



<그림 3. 동기화 처리과정>

<그림 3> 에 나타나는 동기화 처리과정은 다음과 같다.

(1) 모바일 클라이언트에서 동기화 데이터 전송단계로서 동기화 요청과 함께 입력되는 파라미터에 대하여 정당성 검사를 수행하고 파라미터로 제한되는 동기화 영역을 동기화하는 동기화 스크립트가 만들어지고 동기화할 단말의 데이터를 동기화 서버로 전송한다.

(2) 동기화 서버에서 중앙 서버로 데이터 반영단계로서 동기화 서버가 중앙서버에 있는 데이터와 모바일 클라이언트로부터 얻어진 데이터를 비교하여 충돌 검사를 한 후 중앙서버에 반영하는 단계이다.

(3) 동기화 서버가 중앙서버로부터 데이터 읽어오는 단계로서 중앙서버에서 마지막으로 클라이언트로 동기화한 시점 이후의 최근 변경된 데이터를 중앙서버에서 읽어온다. 이때 데이터를 읽어오기 위해 사용하는 스크립트로 모바일 클라이언트로부터 얻은 동기화 스크립트를 사용한다. 이는 동기화 파라미터를 통한 제한된 영역의 동기화 스크립트이다.

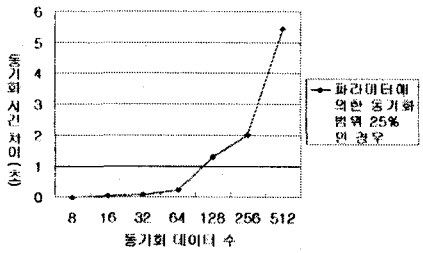
4) 동기화 서버가 모바일 클라이언트에 반영하는 단계로서 중앙 서버에서 변경된 최신의 동기화할 데이터를 클라이언트에 반영하고 중앙 서버에 반영을 실패한 데이터를 로깅 하는 단계이다.

이와 같은 네 가지의 처리과정이 동기화할 모든 테이블에 대하여 발생한 후 동기화를 마친다.

이와 같은 동기화 방법이 기존 방법에 대비하여 추가로 요구되는 주요 요소들로는 (1) 파라미터에 대한 정당성 검사와 (2) 테이블 별 파라미터 스트링 작성 및 동기화 스크립트 작성, (3) 동기화 요청시 요청할 스크립트를 데이터와 함께 서버로 전송하는데 드는 오버헤드가 있다. □러나 전체 성능에는 비교적 크게 영향을 미치지 않는다.

3. 성능 시험 및 결과

<그림 4> 는 파라미터를 사용한 방법과 파라미터를 사용하지 않은 데이터 초기화 사이를 비교한 표이다.



<그림 4 파라미터 동기화 간차이>

□림을 통해볼 때 동기화할 전체 데이터 중 일부분에 대해서만 동기화를 할 경우 부분 동기화 시간이 전체 데이터 동기화 시간과의 차이는 동기화할 데이터의 양에 따라서 급격히 증가함을 알 수 있다.

IV. 결 론

일반적으로 데이터 동기화의 주요 성능은 송수신되는 데이터의 최적화 여부와 동기화될 데이터의 충돌 탐지 및 해결의 성능에 좌우된다.

본 논문에서 제 되는 데이터 동기화 방법은 텔레매틱스 환경에서 모바일 단말과 중앙 서버 간 동기화 파라미터를 사용하여 동기화 영역을 제한하는 동기화 기법으로 다음과 같은 특징이 있다.

첫째, 파라미터를 통한 필터링 과정을 통해 중앙 서버로부터 모바일 단말로 전송될 데이터의 양이 줄어들고 따라서 동기화 소요되는 간도 작아진다.

둘째, 사용자의 특성에 따른 서로 다른 파라미터는 동기화 유발될 수 있는 공유 리소스를 최소화 함 으로써 공유 리소스 접근으로 인한 병목현상에 대해 좀 더 효과적으로 대응할 수 있도록 한다.

향후 연구방향으로는 파라미터 동기화 방식에서 파라미터가 실시간으로 변화하는 경우 중앙 서버에서 모바일 단말로 중복 전송되는 데이터를 줄이는 연구가 필요하다. 제안된 방식에서는 파라미터 동기화를 위해 입력되는 파라미터 값이 실시간으로 정해지기 때문에 동기화 범위 역시 실시간으로 매번 다르게 된다. 이 때문에 동기화 시마다 마지막 동기화 시간을 변경하는 것이 아니라 파라미터 동기화가 아닌 경우에만 마지막 동기화 시간을 변경할 수 있다. 따라서 파라미터 동기화의 경우에는 마지막 동기화 시점이 아닌 마지막으로 비파라미터 동기화 시점이후의 변경된 범위 정보를 동기화하기 때문에 중복된 데이터가 전송되는 경우가 발생할 수 있다. 따라서 이러한 로□ 데이터를 효과적으로 관리하고 삭제하는 방식에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] 최우영,이경아,염태진,진성일 "내장형 DBMS를 위한 동기화 서버 스템" 한국정보 과학회 2004 봄 학술발표논문집 제31권 제1호(B) pp.127-129 Apr.2004

[2] 최미선, 김영국, "이동(Mobile) 데이터베이스 개요 및 연구 현황",데이터 베이스 연구회지 17권 3호, pp3-16, 2001.9.

[3] 이상윤, 박순영, 이미영, 김명준, "이동 DBMS의데이터 동기화 기술 분석",데이터 베이스 연구회지 17권 3호, pp29-31, 2001.9.

[4] 최윤석, "모바일 환경을 위한 초경량 데이터베이스 Oracle 9i Lite", 데이터 베이스 연구회지 17권 3호, 2001.9.

[5] 김도연, "포스트 PC 대의 데이터 관리(IBM INFORMIX CLOUDSCAPE)" 데이터 베이스 연구회지 17권 3호, 2001.9.

[6] 전기홍, "무선인터넷을 이용한 텔레매틱스 서비스 사업에 대한 사례 연구 엔트랙을 중심으로" 전주대학교 산경논총 2002.12.

[7] 최혜옥, 한은영, 박종현, 이종훈, "위치기반서비스(LBS) 기술 표준화 동향". 한국전자통신연구원 2002. 9.

[8] YONGQIANG HUANG and HECTOR GARCIA-MOLINA, "Publish/subscribe in a mobile environment"

[9] Oracle9i Lite A Technical White Paper, otn.oracle.com/tech/wireless/papers/14-02/Oracle_Lite_wpll-02.pdf

[10]"UltraLite-MobiLink presentation" 한국 사이베이스 http://www.sybase.co.kr/