

## 이동 데이터베이스체계에서 거래처리 기법의 성능

최 용 구\*

### Performance of Transaction Processing Schemes in Mobile Database Systems

Yong goo Choi\*

#### 요 약

이동 데이터베이스 체계에서 거래처리 기법은 정적 조정자에 의한 거래처리와 조정자 이주에 의한 거래처리 기법이 있다. 조정자 이주에 의한 거래처리 기법은 거래서비스 통화채널 변경이 이루어졌을 경우에 새로운 데이터베이스 서버에서 그 거래를 계속 처리해야한다는 조정자 이주 원리를 적용하는 것이고 조정자 정착에 의한 거래처리 기법은 거래서비스 통화채널 변경이 이루어졌을 경우라 할 지라도 그 거래를 시작한 데이터베이스 서버에 의하여 처리해야 한다는 정적 조정자 원리를 적용하는 것이다. 본 논문에서 이동 거래처리 기법들의 공정한 성능 비교연구를 위하여 기법들과 독립적인 성능모델을 개발하였다. 그리고 이동 거래처리 기법의 성능 모델을 자세히 설명하였고 성능평가의 신뢰성을 위하여 얻어진 모의실험 결과를 자세히 설명하였다. 결국, 이동 거래처리 기법들은 데이터베이스 서버에서 거래처리를 위한 메시지 이동을 최소화함으로서 시스템 성능을 향상시킬 수 있다.

#### Abstract

In mobile database system, transactions processing schemes address in ones using a static coordinator and coordinator migration. This apply coordinator migration mechanism which perform the transaction in new database server when posed to be the transaction service handoff. That apply static coordinator mechanism which perform the transaction in database server to begin the transaction when posed to be the transaction service handoff. In this paper, a scheme-independent simulation model has been developed in order to support comparative performance studies of mobile transaction processing schemes. And this paper describes the model in detail and presents simulation results which were obtained for what it believe to be the performance evaluation of the mobile transaction processing schemes. Finally, the mobile transaction processing schemes will improve system performance by minimizing the transmission of message for processing the transactions in mobile database system.

---

\* 동서울대학 사무자동화과 조교수  
논문접수 : 99. 6. 1. 심사완료 : 1999. 6.21

## I. 서 론

이동 데이터베이스 체계에서 정보처리는 이동 거래 처리 호스트(mobile transaction host: MTH)에 의하여 거래라고 하는 잘 정의된 구문을 통하여 이루어진다. 이동 거래처리 호스트는 통신망에 접속된 상태에서 위치를 수시로 변경할 수 있다. 이동 거래 호스트가 통신망에 접속된 상태에서 다른 신호영역으로 이동할 수 있는데 이를 통화채널 변경(handoff)[3]이라고 한다. 이동 데이터베이스에서 이러한 통화채널 변경이 거래를 처리하고 있는 중에 발생하였다면 이를 거래 서비스 통화채널 변경(transactional service handoff)[2, 3, 4]이라고 한다. 거래 서비스 통화채널이 변경은 거래를 처리하던 데이터베이스 서버의 네트워크 주소는 해당 신호영역의 데이터베이스 서버의 주소로 변경되어야 한다. 이와 같은 데이터베이스 서버의 변경은 기존의 거래처리 기법에 비하여 새로운 기법을 가져야한다.

이동 거래 호스트에 의하여 거래처리가 시작되면 이동 거래 호스트로부터 거래의 연산을 받고 고정 통신망에 연결된 데이터베이스 서버에 의하여 연산 처리를 담당할 조정자(coordinator)[4]가 유일하게 결정된다. 이러한 조정자는 의뢰한 거래를 정확히 처리하기 위하여 관리, 조정, 감시하는 역할을 담당한다. 거래 서비스 통화채널 변경 상황에서 이러한 조정자의 문제를 다루기 위한 여러 가지 기법[1]이 있다.

1. 조정자 정착에 의한 거래처리 기법
2. 조정자 이주에 의한 거래처리 기법

조정자 정착에 의한 거래처리는 거래처리를 최초에 시작한 조정자에 의하여 모든 거래처리를 완료해야 한다는 것이다. 이 기법은 거래처리 서비스 통화채널 변경이 이루어졌을 경우에도 최초에 거래처리를 담당한 조정자에 의하여 거래를 처리해야한다는 것이다. 이 기법은 고 수준의 신뢰성을 배경으로 하고 있지만 보

다 이동성이 적은 정보처리 환경에 적합하다. 그리고 조정자 이주에 의한 거래처리 기법은 거래 서비스 통화채널 변경이 이루어졌을 경우에 거래처리 조정자 역시 새로운 통화영역의 조정자로 변경해야 한다는 것이다. 이 기법은 분산 데이터베이스 시스템에서 융통성과 성능향상을 목적으로 하고 있다. 그러나 이 기법은 조정자 정착에 의한 거래처리 기법보다 알고리즘이 복잡할 수 있을 것이다.

본 논문에서는 조정자 정착에 의한 거래처리 기법과 조정자 이주에 의한 거래처리 기법의 성능을 비교평가 한다. 이들 기법의 공정한 성능평가를 위하여 동일한 모의실험 모형을 개발하고 동일한 매개변수 정의를 통하여 모의실험 한다. 모의실험은 성능을 다각적으로 비교 평가하기 위하여 응용 및 시스템 매개변수변수의 값을 변경하면서 이동거래 호스트의 수 및 이동속도, 그리고 신호영역에 크기에 따라 거래의 평균 처리율을 산출한다.

## II. 관련연구

이동 데이터베이스 체계의 구성은 이동 거래 호스트의 데이터베이스 관리체계와 고정 통신망을 기반으로 하는 서버의 데이터베이스 관리체계로 나눌 수 있다. 이동 전산처리 환경은 기존의 고정 통신망에서 운영하던 클라이언트 서버의 분산 전산처리 체계를 기반으로 클라이언트에게 이동성과 자차성을 보장해준 것이 특징이라고 할 수 있다. 본 장에서 논하고자 하는 이동 데이터베이스 체계의 모델은 기존의 클라이언트 서버 분산 데이터베이스 모델을 이동 전산처리 환경에 적합하도록 변경하였다.

### 2.1 이동 데이터베이스 체계의 모형

이동 데이터베이스 체계의 모형은 이동 거래 호스트(MTH)와 무선통신망을 제어하는 무선 지원기지국,

그리고 고정 데이터베이스 서버로 분류[1]한다. 이동 거래 호스트는 이동 통신 지원 기지국(MSB)을 통하여 데이터베이스 서버로부터 서비스를 받는다. 이 MSB는 무선 주파수를 발생하여 신호영역에 있는 MTH들이 안전하게 데이터베이스 서버를 사용할 수 있도록 통화연결 역할을 수행한다.

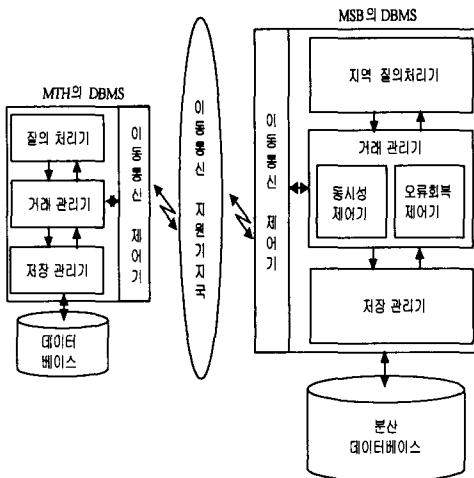


그림 1. 이동 데이터베이스 체계의 모형  
Fig. 1 Mobile database system model

이러한 이동 데이터베이스 체계는 개인의 이동성을 보장함으로써 통신의 주체인 개인을 중심으로 언제 어디서나 어떠한 데이터베이스 서버와도 통신할 수 있도록 설계된 기존의 개인 통신 서비스(personal communication service: PCS)[2]와 유사한 구조를 가지게 된다.

### 2.1.1 이동 거래 호스트의 데이터베이스 관리

이동 거래 호스트의 데이터베이스 관리체계는 이동 질의 처리기(query processor: QP)와 거래 관리기(transaction manager: TM), 그리고 데이터베이스 저장 관리기(storage manager: SM)로 구성된다. 그리고 데이터베이스 서버와 연결을 설정하기 위한 이동 통신 제어기(mobile communication controller: MCC)로 구성된다.

질의 처리기는 질의 표현형태를 검증하고 이를 연산으로 변환할 뿐만 아니라 질의의 최적화를 수행한 다

음 이들의 연산을 거래 관리기로 전송한다. 이동 거래 처리 호스트의 거래 관리기는 단일 사용자를 지원하며 데이터베이스 서버와 같이 다수 사용자 지원은 하지 않는다. 이 거래의 관리기는 질의 생성기에 의하여 전달하는 연산들을 순차적으로 처리하며 이 호스트에 데이터가 존재하면 저장관리기에 연산을 보낸다. 이 호스트 데이터베이스에 데이터가 존재하지 않으면 이동 통신 제어기를 통하여 통신영역에 있는 데이터베이스로부터 데이터를 가지고 온다.

저장 관리기는 자신의 데이터베이스에 보관되어 있는 데이터 객체의 자료 사전을 유지하고 있다. 그래서 거래 관리기로부터 요청되는 연산들을 자료 사전을 이용하여 분석한 다음 그 연산에 적합한 데이터를 데이터베이스로부터 읽어 입출력 큐에 보관한다. 그리고 연산 완료 메시지를 거래관리기에 전송하고 거래 관리기는 질의처리기에 전송한다.

### 2.1.2 고정 서버의 데이터베이스 관리

이동 전산처리 환경의 데이터베이스 시스템은 분산 객체지향 DBMS로서 지역 질의 처리기(local query processor: LQP), 거래 관리기(transaction manager: TM), 그리고 저장 관리기(storage manager: SM)으로 나눌 수 있다. 지역질의 처리기는 고정 거래 단말기로부터 의뢰한 질의를 처리하는 역할을 한다. 이 지역질의 처리는 질의의 표현형태를 검증하고 데이터베이스 서비스에 필요한 연산으로 분류한다.

거래 관리기는 동시에 실행되는 여러 거래들이 올바른 결과를 얻을 수 있도록 거래의 수행 과정을 감시하고 거래의 완료와 철회를 조정하는 역할을 한다. 거래 관리기는 동시에 수행되는 여러 거래들이 올바른 결과를 얻을 수 있도록 제어하는 동시성제어기(concurrency controller: CC)와 여러 유형의 고장이 발생했을 때 데이터베이스를 일관성 있는 상태로 회복시켜주는 회복 관리기(recovery manager: RM)로 구성된다. 이동 데이터베이스 체계에서 저장 관리기는 동시성제어기로부터 보내진 연산들을 자료사전을 통하여 데이터베이스로부터 읽어드리는 역할을 한다.

### 2.2 이동 거래처리 모델

이동 거래처리 모델에서 거래는 이동 호스트 및 고정데이터베이스 서버에 분산되어 처리될 수 있기 때문에 기본적으로 분산 거래가 된다. 특히 이동 전산처리 환경에서 어떤 거래는 단말기의 이동성으로 인하여 하나의 신호영역(cell)에서 다른 신호영역에 걸쳐서 수행될 수 있다. 이러한 경우에 고정 데이터베이스 서버의 데이터베이스 관리 시스템은 복잡한 양상을 가진다. 특히 고정 호스트들 사이에 메시지 전송이 빈번하게 일어날 수 있다. 이러한 것은 이동 데이터베이스 시스템의 성능을 저하시키는 결정적인 요인으로 작용하게 된다.

거래 이주, 혹은 거래 중심의 서비스 접속변경의 개념은 여러 연구[4, 5, 6]가 있었지만 제안된 개념은 너무 개념적이고 구체화되어 있지 않았다. 이 절에서는 이동 중복 사본 데이터베이스 시스템에서 거래중심의 접속변경 기법을 다루기 위한 거래 조정자 이주(transaction coordinator migration)[5]에 대하여 논한다. 거래 조정자 이주에 대하여는 여러 대안이 있다.

1. 거래를 시작한 데이터베이스 서버가 조정자
2. 거래를 종료한 데이터베이스 서버가 조정자

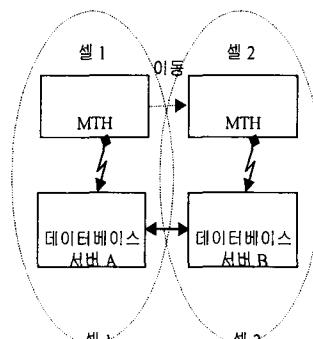


그림 2. 이동 거래처리 모형  
Fig. 2 Mobile transaction model

거래를 시작한 데이터베이스 서버가 조정자가 될 수 있다는 첫 번째 대안은 거래 서비스 접속변경이 되더라도 거래를 처리할 조정자는 변경되지 않는 경우이다. 이것을 정적 조정자(static coordinator)에 의한

거래처리 기법이라고 한다. 그리고 거래를 종료한 거래, 즉 데이터베이스 반영 연산(commit)연산을 수행한 데이터베이스 서버가 조정자가 될 수 있다는 것은 거래 서비스 접속변경에 따라 조정자가 이주되어야 한다. 이와 같이 조정자 이주를 통하여 거래를 처리하는 것을 조정자 이주(coordinator migration)에 의한 거래처리라고 한다.

### 2.3 정적 조정자에 의한 거래처리

정적 조정자에 의한 거래처리는 MTH에 의하여 거래처리가 시작된 조정자가 그의 거래를 종료할 때까지 거래처리 조정을 담당하는 기법이다. 대부분 어떤 신호영역(cell)에서 거래 처리 중에 다른 신호영역으로 이동할 경우에 자연스럽게 다른 신호영역으로 거래 서비스 접속변경이 이루어진다.

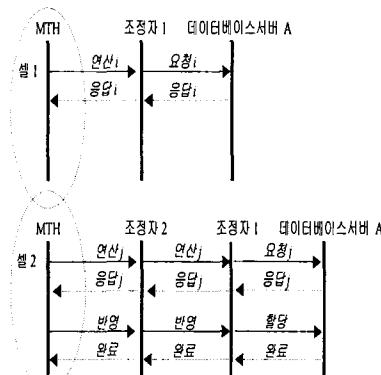


그림 3. 정적 조정자의 거래처리  
Fig. 3 Mobile transaction processing for static coordinator

그림 3에서 셀 1에서 MTH에서 생성된 거래의 연산 i는 조정자1에 의하여 처음 처리되었다고 가정한다. 이러한 가정에서 거래처리의 조정자는 조정자1된다. 연산i는 조정자1에게 전달되고 조정자1은 데이터베이스 서버A에 처리를 요청한다. 연산i의 처리가 가능하면 허락의 메시지 응답i를 조정자1에게 전달하고 조정자1은 다시 MTH에 전송한다. 응답i를 받은 MTH는 셀1에서 신호영역 2로 이동 C1→2로 이동하였다고 하자. 그리고 다시 연산j를 전송하게 되면 신호영역 j

의 조정자는 조정자2이기 때문에 이 연산을 조정자2가 받아서 조정자1이  $D2 \rightarrow 1$  보내게 된다. 그러면 조정자1은 데이터베이스서버 A에게 처리 요청j를 하게되고 데이터베이스 관리시스템에 의하여 처리가 수용되면 응답j를 조정자1에게 전송하고 조정자1은 다시 조정자2에게, 그리고 조정자2는 응답j를 자신의 신호영역2에 있는 MTH에게 보낸다. 그리고 MTH에 의하여 거래의 데이터베이스 반영 연산이 조정자2에게 접수되면, 조정자2는 조정자1에게, 조정자1은 데이터베이스 서버A에게 반영요청을 하게되고 데이터베이스 할당이 완료되면 다시 역순으로 MTH에 까지 완료 메시지를 보내게 된다.

#### 2.4 조정자 이주에 의한 거래처리

조정자 이주에 의한 거래처리는 MTH에 의하여 거래처리가 시작할 때 조정자가 모든 처리를 관장하는 것이 아니라 거래 처리 중에 MTH가 다른 신호영역으로 이동할 경우에 현재의 신호영역이 새로운 조정자의 역할을 담당하게 된다.

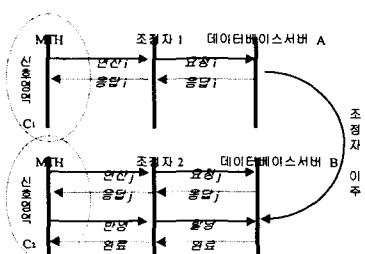


그림 4. 동적 조정자에 의한 거래처리  
Fig. 4 Transaction processing for coordinator migration

그림 4에 의하면 신호영역1에서 MTH에서 생성된 거래의 연산i는 조정자1에 의하여 처음 처리되었다고 가정한다. 이때 이 거래의 조정자는 조정자1이 된다. 연산i는 조정자1에게 전달되고 조정자1은 데이터베이스 서버A에 처리를 요청한다. 연산i의 처리가 가능하면 허락의 메시지 응답j를 조정자1에게 전달하고 조정자1은 다시 MTH에 전송한다. 응답j를 받은 MTH는 신호영역 1에서 신호영역 2, 즉 C1→2로 이동하였다

고 하자.

그리고 다시 연산i를 전송하게 되면 신호영역의 조정자는 조정자2이기 때문에 이 연산을 조정자2가 받고 조정자2는 다시 데이터베이스 서버B에게 처리를 의뢰한다. 데이터베이스 서버 B가 이 연산의 처리가 허락되면 응답j를 조정자2에게 보내고 조정자2는 응답j를 자신의 셀2에 있는 MTH에게 보낸다. 그리고 MTH에 의하여 거래의 데이터베이스 반영 연산이 조정자2에게 접수되면, 조정자2는 데이터베이스 서버B에게 반영요청을 하게되고 데이터베이스 할당이 완료되면 다시 역순으로 MTH에 까지 완료 메시지를 보내게 된다.

### III. 모의실험 환경

#### 3.1 모의실험을 위한 가정

조정자 정착에 의한 거래처리(Transaction Processing of Static Coordinator: TP/SC)기법과 조정자 이주에 의한 거래처리(Transaction Processing of Coordinator Migration: TP/CM)기법의 공정한 성능평가를 위하여 다음과 같은 가정을 한다. 첫째, 모든 데이터베이스 서버에 데이터베이스는 완전한 중복 사본을 유지한다. 이러한 가정은 고정 데이터베이스 서버에서 데이터의 값이 변경되었을 때 데이터베이스 서버 모두에 변경을 해야한다. 둘째, 이동 거래처리 호스트는 단일 사용자만 허용한다고 가정한다. 그리고 이동 거래처리 호스트와 고정 데이터베이스 서버 사이의 통신 지연시간은 모두 같다고 가정한다. 사실 이동 호스트가 어느 위치에 있는가에 따라서 통신 지연속도는 많은 차이점을 가질 수 있다. 그러나 서로 다른 여러 신호영역에서 여러 대의 단말이 고정 데이터베이스 서버와 연결한다고 할 때 소요되는 통신지연을 합해서 나누면 결국 어떤 정해진 평균 상수로 접근할 것이다.

본 논문에서 고정 데이터베이스 서버의 동시성 제어

는 기존의 분산 처리환경에서 사용되는 낙관적 두 단계 잠금(optimistic two-phase locking scheme: O2PL)기법[6]을 사용할 것이다. 그리고 가정으로 이동 거래처리 호스트와 고정 데이터베이스 서버 호스트 시스템 자원은 풍부하기 때문에 이들로 인한 지연과 장애는 발생하지 않는다고 가정한다.

### 3.2 모의실험 모형

모의실험에 사용할 거래처리 모형은 이동 호스트 및 고정 호스트에 대하여 각각 다음과 같은 구성 요소를 가진다. 이동 호스트에 거래관리기는 이동 거래 생성기(mobile transaction generator: MTG)와 이동 거래 관리기(mobile transaction manager: MTM), 이동 데이터 관리기(mobile data manager: MDM), 이동 통신 관리기(mobile communication manager: MCM) 데이터베이스(mobile database: MDB)로 구성된다. 그리고 고정 데이터베이스 서버 호스트에는 근거리 거래 생성기(local transaction generator: LTG)와 전역 거래 관리기(global transaction manager: GTM), 전역 동시성 제어기(global concurrency controller: GCC), 전역 데이터 관리기(global data manager: GDM), 통신 관리기(communication manager: CM), 그리고 근거리 데이터베이스(local database: LDB)로 구성된다.

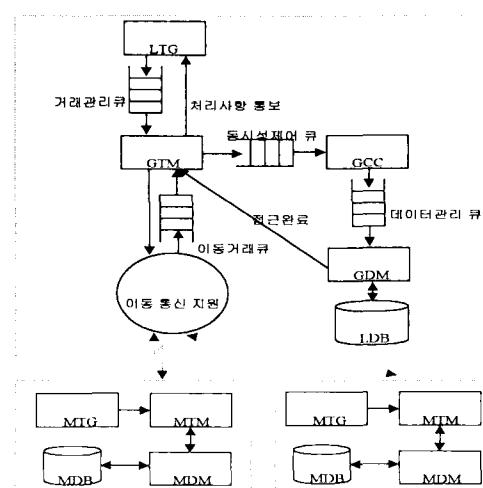


그림 5. 이동 데이터베이스 체계의 모형  
Fig. 5. Model of mobile database system

이동 거래처리 호스트에서 MTG는 거래를 생성한 다음 MTM에게 전달한다. 전달된 거래가 연산별로 분류되어 데이터베이스 읽기 연산이면 MDM에게 보내고 MDM은 최근에 데이터베이스 서버로부터 읽어 미리 저장한 데이터베이스에 해당 객체가 있는지를 찾아 존재하면 이 객체를 읽고, 그렇지 않으면 MTM에게 읽을 객체가 없음, 즉 캐시 미스 전갈을 데이터베이스 서버에게 보낸다. 만일 MTG에 의하여 생성된 연산이 데이터베이스 개선 연산이면 바로 해당 신호영역에 있는 데이터베이스 서버에 보낸다.

고정 데이터베이스 서버의 거래관리는 전역거래를 관리한다. 즉 고정 데이터베이스 서버에 고정 통신망을 통하여 생성되는 거래와 이동 거래처리 호스트에 의하여 보내지는 거래, 그리고 다른 데이터베이스 서버에 의하여 의뢰되는 거래의 연사들을 복합적으로 관리한다. 이렇게 의뢰된 연산은 GCC에 보내고 O2PL 기법으로 거래들의 처리 순서를 정한다. 동시성 제어 결과 연산은 GDM에 보내지고, GDM은 해당 데이터 객체를 읽거나 쓰기를 수행한다.

### 3.3 입력 매개변수 및 성능지수

모의실험에 사용된 입력 매개변수[7]는 시스템 자원을 사용하기 매개변수와 질의의 유형을 표현하기 위한 응용 매개변수들로 나눌 수 있다. 이러한 매개변수의 항목은 다음과 같다.

표 1 모의 실험 입력 매개 변수  
Table 1. Input parameters for simulation

매개변수의 종류	매개변수의 값
데이터베이스 크기(db_size)	1,000
프로세서 수(num_cpu)	2
신호영역의 크기(size_cell)	2~64 Km(2x)
객체당 프로세서 사용 시간(cpu_time)	12 ms
동시성제어시간(cc_cpu_time)	3 ms
전송속도(speed_tr)	28.8Kbps
모의실험 시간(sim_time)	1000초
호스트의 이동속도(speed_mobile)	10~100 Km/h(증가 10)
이동 호스트 수(num_hosts)	10~100(증가 10)
거래의 크기(tr_size)	10
쓰기 연산 비율(write_pct)	25%
메시지 이동시 통신지연(delay_msg)	0.1초

이동 데이터베이스 시스템에서 시스템 성능에 가장 큰 영향을 주는 것은 이동 호스트의 수, 거래의 크기, 쓰기 연산의 비율 및 통신 지연시간이다. 통신 지연은 데이터 객체의 크기와도 밀접한 관계가 있다. 즉 자료 항목의 크기가 크면 클수록 하나의 데이터 객체를 개신하여 그 결과를 다른 이동 호스트에게 해야할 때 통신 지연도 비례하여 증가하기 때문이다. 쓰기 연산 비율의 경우 쓰기 연산 횟수에 따라 두 기법간의 차이가 있을 수 있다. 만일 쓰기 연산의 비율이 높으면 높을 수록 데이터베이스 서버와 접속회수 및 모든 서버에 일관성을 유지하기 위한 메시지 이동 회수가 그 만큼 늘어나게 된다.

모의실험에서 메시지를 전송하는데 소요되는 시간에 대한 결정은 성능평가에 많은 영향을 미친다. 만일 메시지를 전송하는데 필요로 하는 전송 시간을 매우 작게 혹은 무시할 수 있다면 정적 조정자에 의한 거래처리 기법이 상대적으로 유리할 수 있다. 여기서 메시지의 크기는 1Kbyte로 하였다. 무선 구간에서 통신 속도는 288Kbps로 하였고 제어정보 메시지 하나를 무선 구간을 통하여 전달하는데 소요되는 시간은 0.1초로 가정하였다. 운영체제에서 통신 처리에 소요되는 기계 명령어 실행시간 및 약간의 구문전환 부담 그리고 메시지가 순수하게 유선통신망을 경유하는데 소요되는 시간을 합쳐서 0.1초가 소요된다고 가정한다. 통신 지연과 함께 중요한 것은 신호영역의 크기와 이동 호스트의 평균 이동 속도이다.

본 논문에서 정적 조정자에 의한 거래처리 기법과 조정자 이주를 통한 거래처리 기법에 대한 성능을 비교 평가하기 위하여 모의실험을 통하여 측정할 성능지수는 다음과 같다.

- 이동 호스트 수의 변화에 따른 처리율
- 이동 호스트의 이동속도에 따른 처리율
- 신호영역 크기 변화에 따른 처리율

이러한 성능지수는 정적 조정자에 의한 거래처리 기법과 조정자 이주를 통한 거래처리 기법에 대한 성능 결과의 원인을 비교 분석하는데 사용된다. 본 모의실험에서 주요 성능지수는 거래의 처리율(throughput)

이다. 거래의 처리율은 모의실험 시간 동안에 정상적으로 수행된 거래의 백분율로 표시한다.

## IV. 모의실험 결과 및 성능평가

본 논문에서는 실험결과의 정확성을 높이기 위하여 똑 같은 실험환경에서 모의실험을 반복적으로 수행하여 그의 결과를 평균으로 나눈 값을 채택하였다. 그 결과의 값을 90% 이상의 신뢰도를 얻기 위하여 다음과 같은 점을 고려하여 모든 실험에 적용하였다. 첫째, 이동 거래 처리를 위하여 여러 대의 이동 호스트가 동시에 데이터베이스 서버를 통하여 처리하는데 특정 호스트의 이상동작, 즉 연결해제 및 재전송 횟수 증가로 인하여 응답시간의 심각한 영향을 줄 수 있기 때문에 응답시간이 긴 10%의 거래들은 평균 응답시간에서 제외하였다. 둘째, 모의실험이 시작할 때에는 어떠한 객체도 사용되고 있지 않기 때문에 실험 초기에 결과 값들은 시스템 정상 상태가 되었을 때의 값과는 차이가 있다. 그래서 이와 같은 점을 고려하여 총 모의 실험 시간의 초기 5%의 값은 고려하지 않았다.

### 4.1 이동 호스트 수의 변화에 따른 성능

이동 호스트 수의 변화에 따른 성능 평가는 이동 데이터베이스 시스템이 얼마나 많은 동시성을 수용할 수 있는지를 측정하는데 중요한 성능지수이다. 이동 호스트 수의 변화에 따른 성능을 평가하기 위하여 거래를 구성하고 있는 연산의 수, 즉 거래의 크기(tr\_size)를 10, 기록 연산의 비율(write\_pct)은 25%로 하였다. 그리고 신호영역의 크기(size\_cell)는 2Km로 하고 평균 이동 속도는 20Km/h로 하였다. 이러한 상황에서 이동 거래 호스트의 수를 변경하면서 모의 실험하였다. 실험 결과는 그림 6과 같다.

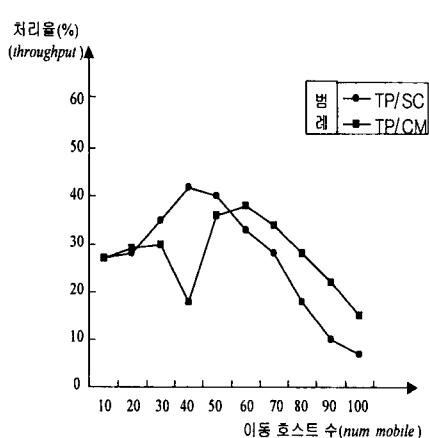


그림 6. 이동 거래 호스트 수 변화에 따른 처리율  
Fig 6 Throughput of the number of mobile transaction hosts

모의실험 결과에 의하면 전체적으로 정적 조정자를 통한 거래처리(TP/SC)기법과 조정자 이주를 통한 거래처리(TP/CM)기법의 처리율은 서로 비슷하거나 TP/CM의 기법이 조금 처리율이 높은 결과가 나왔다. 대부분 이동 거래 호스트의 수가 30대 까지는 서로 비슷한 결과를 보이다가 이동 호스트 40에서는 TP/CM의 기법은 갑자기 처리율이 낮게 나타난다. 이것은 이동 거래 처리기가 다른 신호영역으로 이동하였고, 그에 따라 태스크 이주에 필요한 시간 때문에 처리율이 감소하였다. 그러나 TP/SC는 신호영역 이동을 시점으로 처리율이 서서히 감소한다. 이러한 원인은 신호영역의 이동에 따라서 고정 호스트들 사이에 메시지를 주고받는데 필요한 통신 지연시간이 그 만큼 소요되었기 때문이다. 따라서 TP/SC는 보다 안정적인 성능을 보이는데 반하여 TP/CM은 신호영역 이동에 따라 일시적인 성능 감소 두드러지게 나타난다.

#### 4.2 거래 호스트 이동속도 변화에 따른 성능

거래 호스트의 이동 속도 변화 따른 성능 평가는 이동 데이터베이스 시스템이 얼마나 이동성을 지원할 수 있는지를 측정하기 위한 중요한 성능지수이다. 호스트의 이동 속도 변화에 따른 성능을 평가하기 위하여 거래를 구성하고 있는 연산의 수, 즉 거래의 크기

(tr\_size)를 10, 이 거래에서 기록 연산의 비율 (write\_pct)는 25%로 하였다. 그리고 신호영역의 크기(size\_cell)는 2Km로 하였고, 이동 호스트의 수를 10으로 설정하였다. 이동 속도는 0~60Km/h으로 하였다. 여기서 0km/h는 정지 상태에 있음을 의미한다.

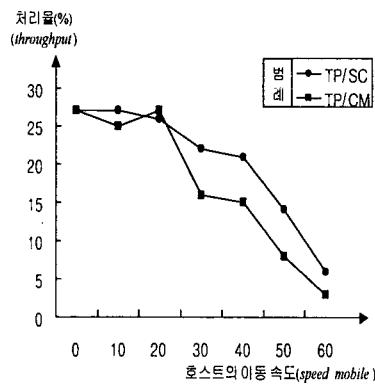


그림 7. 호스트의 이동 속도 변화에 따른 처리율  
Fig. 7 Throughput of the number for speed of mobile hosts

모의실험 결과에 의하면 전체적으로 정적 조정자를 통한 거래처리(TP/SC)기법과 조정자 이주를 통한 거래처리(TP/CM)기법의 처리율은 서로 비슷하거나 TP/SC의 기법이 조금 처리율이 높은 결과가 나왔다. 대부분 호스트의 이동 속도가 20Km/h까지는 처리율이 비슷하게 나타나지만 20Km/h 이상이 되면 급속히 성능이 떨어진다. 이것은 이동 속도가 빨라짐에 따라서 신호영역의 자주 변경하기 때문에 이를 해소하기 위한 통신 속도가 자연되기 때문이다. TP/CM의 기법은 속도 20Km/h의 이상에서 처리율이 갑자기 감소하지만 TP/SC는 속도 20km/h 이상에서 처리율이 서서히 감소한다. 이러한 원인은 신호영역의 이동에 따라서 고정 호스트들 사이에 메시지를 주고받는데 필요한 통신 지연시간이 그 만큼 소요되었기 때문이다. 따라서 TP/SC는 보다 안정적인 성능을 보이는데 반하여 TP/CM은 신호영역 이동에 따라 일시적인 성능 감소 두드러지게 나타난다.

#### 4.3 신호영역 크기 변화에 따른 성능

신호영역(cell)의 크기 변화에 따른 성능 평가는 통신채널 절체에 따라 이동 데이터베이스 시스템의 성능을 측정하는데 중요한 성능지수이다. 신호영역 크기 변화에 따른 성능을 평가하기 위하여 거래를 구성하고 있는 연산의 수 즉 거래의 크기(tr\_size)를 10, 이 거래에서 기록 연산의 비율(wr\_pct)는 25%로 하였다. 그리고 하고 평균 이동 속도는 20Km/h로 하였다. 이러한 상황에서 신호영역을 변경하면서 모의 실험 하였다.

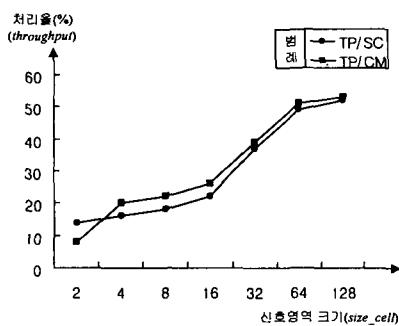


그림 8. 신호영역 크기 변화에 따른 처리율  
Fig. 8 Throughput of the number of cell size

모의실험 결과에 의하면 전체적으로 정적 조정자를 통한 거래처리(TP/SC)기법과 조정자 이주를 통한 거래처리(TP/CM)기법의 처리율은 서로 비슷하거나 TP/CM의 기법이 조금 처리율이 높은 결과가 나왔다. 대부분 신호영역의 크기가 16Km까지 처리율은 비슷한 성능을 보이고 있지만 그 이상 지역부터는 통신채널 절체가 거의 발생하지 않기 때문에 높은 성능을 보이고 있다.

세히 설명하고 성능을 비교 평가하였다. 이동 거래처리 기법의 성능을 공정하게 비교 평가하기 위하여 동일한 가정과 동일한 모의실험 모형, 그리고 동일한 매개변수를 통하여 모의 실험하였다. 모의 실험결과 신호영역이 변경되었을 경우에 정적 조정자에 의한 거래처리 기법은 급속히 성능이 감소하고 있음을 보이고 있다. 한편 조정자 이주를 통한 거래처리 기법은 신호영역의 이동에 따라 일시적으로 성능이 감소되는 경향을 보이고 있다. 이러한 것은 일시적으로 시스템 성능이 불안한 상태가 될 수 있음을 보여주고 있다. 이동 호스트수의 변경과, 이동 속도의 변경, 그리고 신호영역의 변경에 따른 실험 결과는 각각의 상황에 따라 성능에 장점 및 단점을 가질 수 있음을 알 수 있다. 본 논문의 결과 순수한 정적 조정자에 의한 거래처리 기법, 아니면 조정자 이주에 따른 거래처리 기법은 이동 전산처리 환경의 데이터베이스 체계에 적용할 경우에는 성능에 문제를 가지고 있다. 따라서 이들 두 기법의 장점을 조화롭게 수용한 새로운 기법의 개발이 필요하다.

본 논문에서 수행한 이동 데이터베이스의 거래처리 기법은 이동 전산환경을 위한 학문적인 중요한 기반기술일 뿐만 아니라 실용적인 측면에서도 고도의 정보화 사회에서 시간과 공간을 초월한 정보의 처리를 가능하게 해줄 수 있다. 앞으로 무선 데이터통신과 이동 호스트의 계속적인 발전으로 인하여 정보 이용자가 자유롭게 필요한 정보를 즉시 이용할 수 있을 것이다. 즉 기존에 정보 이용자는 정보처리 환경에 종속되어 있었는데 이동 데이터베이스 체계는 이용자 중심의 정보처리 환경을 제공할 것이다.

## V. 결 론

본 논문에서는 이동 데이터베이스 체계를 위한 거래처리 기법은 정적 조정자를 이용한 거래처리와 조정자 이주를 통하여 거래를 처리하는 기법의 동작원리를 자

## 참고문헌

- [1] 최용구, “이동 데이터베이스체계를 위한 거래처리 기법,” 한국 OA학회 논문집, 제3권 4호, Pagges 19-26, 1998.
- [2] George H. Forman and John Zahorjan,

"The Challenges of Mobile Computing,"

IEEE, Pages 38-47, April 1994.

- [3] T. Imielinski and B. R. Badrinath, "Mobile Wireless Computing: Challenges in Data Management," in Communication of ACM, 37(10), Pages 18-28, Oct. 1994.
- [4] Ahmed K. Elmargamid, Jin Jing, Omran Bukhres "An Efficient And Reliable Reservation Algorithm for Mobile Transactions," Proceedings of the 4th International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM'95), Pages 1-26, 1995.
- [5] E. Pitoura and B. Bhargava, "Revision Transaction Concepts for Mobile Computing," in Proceeding of the IEEE Workshop on Mobile Systems and Applications, Santa.Cruz, CA, 1994.
- [6] Jin Jing, Omran Bukhres, and Ahmed K. Elmargamid, "Distributed Lock Management for Mobile Transactions," Proceedings of the 15th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems(ICDS'95), Vancouver, BC, Canada, May. 1995.
- [7] S.J Lai, A. Zaslavsky, G.M. Martin, "A Simulation Model of Adaptive Protocols in Distributed Computing Systems with Mobile Hosts," to be presented at the 28th Annual Simulation Symposium, Arizona, Phoenix, April 1995.
- [8] H.Schwetman, CSIM Reference Manual & Users' Guide(Revision 16), Microelectronics and Computer Technology Corporation, Texas, U.S.A, 1992.

### 저자 소개



최용구

1984 서원대학 수학과 이학사

1995 KAIST 컴퓨터공학 데이터  
베이스 공학석사

1995~현재 경영공학 데이터베이  
스 박사과정 수료

1985~1989 육군중앙전선소 전산  
장교

1989~1992 한국전력공사 서울연  
수원 전산교수실

1992~현재 동서울대학 사무자동  
화과 전임강사/조교수

관심분야: 이동 데이터베이스, 인  
터넷 웹 데이터베이스, 네  
이터베이스 보안