

# 감시 에이전트를 이용한 한정된 상품의 일관성 유지 기법 설계 및 구현

○  
신 동 수, 김 대 인, 황 부 현

E-mail : {dsshin, dikim, bhhwang}@sunny.chonnam.ac.kr  
전남대학교 전산학과

## Design and Implementation for Method to Maintain Consistency of Finite Goods Based on Monitoring-Agent.

Dongsoo Shin, Daein Kim, Buhyun Hwang  
Dept. of Computer Science, Chonnam National University

### 요 약

대부분의 전자 상거래 시스템에서는 구매자에게 지불의 편의를 제공하기 위하여 구매한 상품에 대한 가상의 상품 목록인 장바구니 기능을 제공한다. 그러나 사이버 예약 시스템이나 한정된 상품을 판매하는 전자 상거래 시스템의 경우에는 구매자의 장바구니에 유지되는 상품 수량과 데이터베이스의 상품 정보와의 일관성을 유지할 필요가 있다. 따라서 본 논문에서는 장바구니를 이용하는 전자 상거래 시스템에서 세션 식별자와 에이전트를 이용하여 장바구니에 유지되는 구매자의 상태 정보와 데이터베이스의 일관성을 유지할 수 있는 에이전트 시스템을 설계 및 구현한다.

## 1. 서론

전자 상거래란 네트워크를 통한 상품의 구매와 판매로 정의할 수 있다[4]. 전자 상거래는 쇼핑, 금융 등 인터넷 가상공간(cyberspace)을 통해 시간적, 공간적 한계를 뛰어 넘어 실현되기 때문에 실물 위주의 경제 체제에 혁명적 변화를 일으키고 있다. 전자 상거래는 일반적인 상거래와 마찬가지로 쇼핑 물에서의 상품 검색부터 구매, 결제, 배달까지의 단계로 이루어진다. 웹 상에서의 상품 구매를 지원하기 위해서는 각 웹 페이지에 대한 클라이언트의 상품 정보와 관련된 상태 유지가 필요한데 상태 비보존 프로토콜인 HTTP의 특성상 이러한 클라이언트의 상태 유지가 불가능하다. 이를 보완하기 위해 HTTP의 확장 기준인 세션[1], 쿠키[2], Hidden Value[3]등을 이용하는 방법들이 사용되고 있다. 따라서 본 논문에서는 한정된 수량의 상품을 판매하는 전자 상거래 시스템에서 웹 트랜잭션의 일관성 있는 처리를 위하여 세션을 이용한 클라이언트 식별 방법과 각 클라이언트의 연결을 감시하는 감시 에이전트(monitoring-agent)를 설계 및 구현한다.

이러한 방법으로 상품의 판매를 위한 상품 기본 정보와 구매자의 장바구니 정보 사이의 일관성 있는 데이터베이스 유지가 가능할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 전자상거래 시스템의 특징과 본 연구에서 이용하고 있는 세션과 에이전트의 정의 및 역할에 대하여 알아보고, 3장에서는 본 논문에서 제안하는 세션 기반의 식별자를 이용한 클라이언트 상태 유지 방법과 감시 에이전트를 설계 및 구현한다. 마지막으로 4장에서는 본 논문의 결론 및 향후 연구 방향을 기술한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 기존 전자 상거래 시스템

기존의 많은 전자 상거래 시스템에서는 다양한 상품을 제공하고 편리한 서비스를 제공하기 위해 여러 가지 서비스들을 지원하고 있다. 그리고 대부분의 전자 상거래 시스템에서는 구매자의 지불 편의를 위한 서비스로 가상의 구매 목록인 장바구니 기능을 제공하고 있다. 구매자의 쇼핑 정보인 장바구니 기능은 [2]에서 제안된 쿠키를 이용하여 클라이언트에 유지되는 방법과 [1]에서 제안된 세션 개념을 이용하여 서버측의 세션 변수에 기록하는 방법 등이 사용되고 있다. 이러한 방법으로 구매자의 상태 정보를 유지하며 최종 정산을 위한 결제시 서버측에 일괄적으로 전달함으로써 데이터베이스의 실질적인 변경이 이루어진다. 따라서 사이버 예약 시스템 및 상품 수량이 한정된 쇼핑 물에서는 기존의 방법을 적용하기 곤란하다. 실제로 현재 항공기 예약 시스템의 경우 이러한 문제로 인하여 장바구니 개념을 적용하지 않고 각 항공권 상품을 선택 후 해당 상품 각각에 대해 즉시 결제를 하는 방법을 이용하고 있다. 그러나 이러한 방법은 이용자의 편의를 제공할 수 없고 제한된 서비스만을 지원할 수 있는 문제점이 있다. 또한 백화점의 이벤트 행사처럼 한정 수량의 상품을 기획 판매하는 경우 역시, 기존의 방법을 적용할 경우 상품 수량의 일관성 있는 관리가 어려운 단점이 있다.

일반적으로 전자 상거래 시스템에서는 각 쇼핑 물에 많은 사용자들이 접근하여 동시에 같은 상품을 쇼핑하고 구매할 수 있기 때문에 트랜잭션 개념이 적용될 수 있다. [5]에서는 사용자와 전자 상점 사이의 거래를 트랜잭션으로 정의하였다. 그리고 일련의 웹 페이지 요구가 하나의 트랜잭션을 이루기 위해서는 웹 페이지 요구 사이에 트랜잭션의 상태 유지가 필요하다는 것을 제시하였다. 그러나 트랜잭션의 상태 유지가 이루어지지 않

본 연구는 1998년도 초고속정보통신 응용기술개발사업(98-4053-00) 지원으로 수행되었음.

도 기존 쇼핑 물들에서처럼 쿠키나 세션 변수를 이용한 장바구니 유지 기법이 적용된다면 수량이 한정된 상품 판매의 경우에는 시간 및 수량의 제약 때문에, 실제 데이터베이스에 유지 중인 상품 정보와의 일관성을 유지하기가 어렵다.

**2.2 전자 상거래 시스템에서의 에이전트 이용**

에이전트란 사용자를 대신하여 사용자가 원하는 작업을 대신하여 자동적으로 해결하여 주는 소프트웨어라고 정의 할 수 있다. 전자 상거래에서 이용되고 있는 에이전트는 일반적으로 소프트웨어적인 에이전트 큰 범주로 보면 일종의 프로그램으로 볼 수 있다. 그러나 에이전트는 단순한 프로그램과는 달리 다음과 같은 기능 및 역할을 수행할 능력을 갖춘 소프트웨어이다. 에이전트는 특정 목적에 대하여 사용자를 대신하여 작업을 수행하는 자율적인 프로세스이며 독자적으로 존재하지 않고 어떤 환경의 일부이거나 그 안에서 동작하는 시스템이다. 또한 지식 기반과 추론 기능을 가지며 사용자, 자원, 또는 다른 에이전트와의 정보교환과 통신을 통해 문제 해결을 한다. 그리고 에이전트의 행동은 한번의 수행으로 끝나는 것이 아니라 지속적으로 이루어진다.

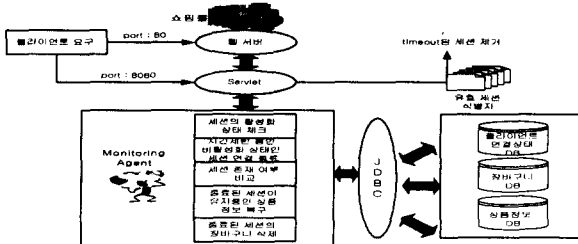
이러한 특성을 지닌 에이전트는 실제 전자 상거래 시스템에서 이미 다양하게 응용되고 있다. [4]에서는 구매자를 대신하여 작업을 대행하는 Buyer-Agent와 판매자를 대신하여 상품을 판매하는 Seller-Agent, 그리고 구매자가 원하는 상품을 대신 검색해주는 검색 에이전트 등이 이용되고 있다. 이러한 전자 상거래 시스템에서 이용되고 있는 에이전트는 사용자의 사용을 편리하게 해주고 사용자의 간섭 없이 사용자의 의도대로 능동적으로 행동하는 대리인이라고 볼 수 있다.

본 연구에서는 서버에 접속하는 각 클라이언트의 상태 유지를 위해 세션을 생성하고 이 세션 식별자를 이용하여 수량의 제약을 갖는 상품 정보의 일관성을 유지할 수 있는 방법을 제안한다. 제안하는 방법은 수량이 한정된 상품의 판매를 지원하며 데이터베이스의 일관성을 유지할 수 있는 세션 기반의 감시 에이전트를 설계, 구현한다.

**3. 시스템 구현 및 실행 환경**

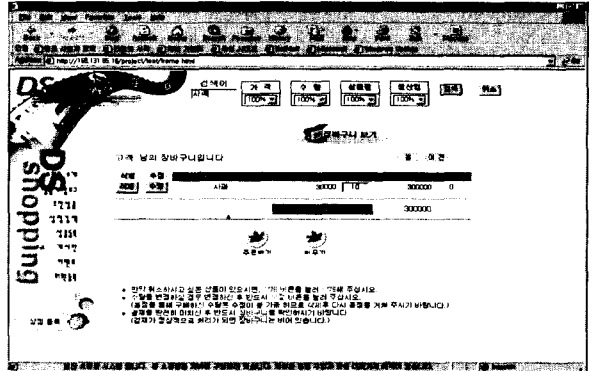
**3.1 세션 식별자를 이용한 장바구니 구현**

본 연구에서의 전자 상거래 시스템은 상품 구매를 수행하는 각 클라이언트에 대해 세션을 생성하고 고유의 세션 식별자를 이용하여 구매 고객을 식별하는 방법으로 상품 구매 정보를 유지한다. 각 클라이언트의 세션 생성은 구매 고객의 로그 온 시점이 되며 결제를 마치는 순간까지 세션 식별자 정보는 서버의 데이터베이스에 유지된다. 그리고 이 세션 식별자를 이용하여 고객이 구매한 상품 정보가 장바구니에 유지된다. 본 쇼핑 물 시스템의 구조는 그림 1과 같다.



(그림 1) 전자 상거래 시스템의 구조

그림 2는 수량이 한정된 상품을 취급하는 전자 상거래 시스템에 방문한 고객 A가 상품코드 00000001인 사과 10개를 구입한 경우 구매자에게 보여지는 장바구니 화면이다.



(그림 2) 구매자의 장바구니 화면

본 시스템에서는 수량이 한정된 상품을 취급하기 때문에 세션 식별자를 이용하여 서버의 데이터베이스에 구매자의 장바구니 정보를 유지하며 동시에 해당 상품 정보에 대한 갱신 작업이 이루어진다. 그림 2와 같은 구매자 장바구니의 경우 갱신된 데이터베이스의 내용은 그림 3과 같다.

고객 A가 접속하여 00000001 상품 20개중 10개를 장바구니에 담은 상태의 데이터베이스 내용 (세션 아이디: AXCKKRTASL...)

상품 기본 정보			클라이언트 접속 상태		장바구니 내용				
상품코드	실수량	구매가능수량	세션 id	IP 주소	세션 id	고객 id	상품코드	수량	구매시간
000001	20	10	AXCKKRTASL...	168.131.85.168	AXCKKRTASL...	pmc01	000001	10	20-15:00:99/08/20

(그림 3) 고객 A의 상품 구매시 데이터베이스 내용

본 연구에서는 실세계의 상거래 유형과 유사한 거래 형태를 지원하기 위하여 수량이 한정된 상품에 대한 판매시, 먼저 장바구니에 담은 고객에게 상품 구매의 우선 순위를 부여하고 있다. 따라서 늦게 도착한 고객은 이를 제외한 나머지 수량만을 볼 수 있고 구매할 수 있도록 구현하였다. 그러나 웹에서 사용하는 비연결 기반 HTTP 프로토콜은 작업 수행 중의 웹 브라우저 혹은 웹 서버의 고장으로 일방적으로 종료되는 경우 이를 상대방이 바로 확인할 수 없는 단점을 갖기 때문에 그림 3과 같은 상태에서 일방적으로 연결을 종료한다면 이미 변경된 상품 정보의 복구가 이루어지지 않아 데이터베이스의 일관성이 깨지게 된다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 본 시스템에서는 시간 제한(timeout)방법을 사용하여 장시간 동안 해당 세션이 서버로의 요청(request)이 없이 비활성화(inactivate)상태로 유지될 경우 해당 세션을 종료(close)하고, 원래대로 상품 정보를 갱신한다.

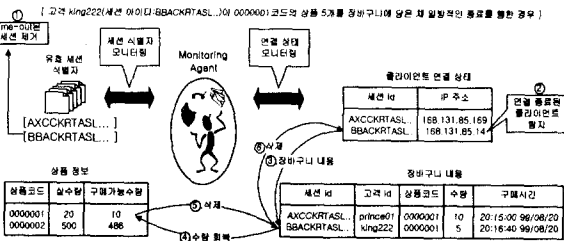
**3.2 감시 에이전트의 구현**

일관성 문제의 해결책으로 본 시스템에서는 클라이언트의 연결 상태를 감시하며 연결 종료가 탐지된 클라이언트에 대한 상품 정보를 복구할 수 있는 감시 에이전트를 두고 있다. 감시 에이전트를 이용하여 구매자가 선택한 상품을 장바구니에 유지한 채 비정상적인 종료로 행한 경우와 장시간 동안 응답이 없는 클라이언트에 대해 선택된 장바구니 정보를 삭제하고 상품 기본 정보의 내용을 복구함으로써 데이터베이스의 일관성을 유

지한다. 전자 상거래 쇼핑 물에서 상품 구매 도중 이러한 일관성 위배 문제가 발생 할 경우는 다음과 같다.

- 구매자가 구매 도중 일방적으로 브라우저를 종료한 경우
- Power-Failure를 비롯한 시스템 장애로 인한 연결 종료
- 쇼핑 도중 거래를 종료하거나 취소하지 않고 선택된 상태로 장시간 자리를 비우고 떠나 있는 경우
- 쇼핑 도중 다른 사이트로 이동하여 장시간 동안 머물러 있는 경우

이러한 경우에 제안하는 전자 상거래 시스템에서는 시간제한을 두어 해당 세션의 연결을 임의로 종료하고 있다. 그렇지만은 경우 유효하지 않은 클라이언트에 의해 선택된 상품으로 인하여 다른 클라이언트의 고객이 상품은 구매하지 못하는 문제가 발생할 수 있다. 이를 위하여 서버측에서 사용하고 있지 않은 세션의 연결을 자동 종료한다. 이때 감시 에이전트는 그림 4와 같이 클라이언트의 연결 상태를 감시 도중 연결이 종료된 클라이언트가 탐지되면, 해당 클라이언트에 의해 선택되어 유지중인 장바구니 정보를 상품 기본 정보에 복구시킨 후 장바구니 정보를 삭제하는 기능을 수행한다.



(그림 4) 감시 에이전트의 동작 과정

그림 4와 같은 상황에서 HttpSessionContext Interface에서 얻어진 유효 세션 식별자와 데이터베이스에 유지중인 세션 식별자를 이용하여 연결이 종료된 클라이언트를 탐지하며 해당 클라이언트가 장바구니에 점유하고 있는 상품 정보를 복구하고, 장바구니 정보를 삭제하는 방법으로 데이터베이스의 일관성을 유지할 수 있다. 이러한 감시 에이전트의 연결 상태 탐지 및 회복 과정은 알고리즘 1과 같다.

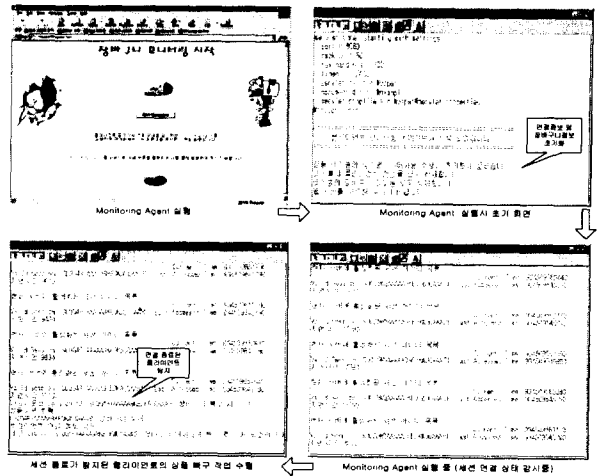
MA Algorithm : Monitoring-Agent

```

init(); //initiate database
while (true)
for (Session_id in ClientInformationTable:last-next) //read Session_id in database
for (HttpSessionContext.getIds().hasMoreElements()) //read Validate Session_id
Compare(id in SessionContext, id in ClientInformationTable)
if exist then //Active Session
next on ClientInformationTable; //closed Session
else
select * from Cart where id = #id;
Recovery(); //Recovery Cart data
delete from Cart where id = #id;
end if
delete from ClientInformationTable where id = #id;
end for
end while
    
```

<알고리즘 1> 감시 에이전트 알고리즘

그림 5는 감시 에이전트를 이용하여 클라이언트의 연결 상태를 감시하고 장시간 동안 비활성화 상태로 남아있는 세션에 대하여 시간 초과로 인해 연결이 종료된 클라이언트, 또는 사용자에 의해 일방적으로 종료된 클라이언트를 탐지하고 이를 복구하는 과정들을 보여주고 있다.



(그림 5) 감시 에이전트에 의한 장바구니 복구

3.3 시스템 실행 환경

본 연구에서는 윈도우 운영체제 하에서 자바 패키지 중의 하나인 JDK1.2와 JSDK 2.0을 이용하여 에이전트를 개발하였으며 WebSite 2.3을 웹 서버로 사용하였다. 그리고 상태 정보 유지를 위한 데이터베이스로 Solaris용 Oracle을 이용하였으며, 웹 페이지와 데이터베이스를 연동하기 위한 미들웨어로 JDBC를 이용하여 구현하였다.

4. 결론

전자 상거래 시스템에서 한정된 상품에 대한 상품 수량 정보를 유지하면서 상품 판매가 이루어지는 경우 일관성 있는 데이터베이스의 관리는 매우 어려운 문제이다. 본 연구에서는 이러한 해결책으로 세션 식별자를 이용한 클라이언트 식별과 상태 유지를 통하여 장바구니를 구현하였다. 그리고 감시 에이전트를 이용하여 클라이언트의 일방적인 종료, 혹은 여러 가지 장애로 인한 쇼핑 중단 및 지연시 장바구니에 유지중인 해당 구매자의 상품 정보를 복구 시켜줌으로써 데이터베이스의 일관성을 유지할 수 있었다. 향후 연구 방향으로는 클라이언트의 연결 종료에 대한 보다 효과적인 탐지를 지원하는 방법에 관한 연구가 필요하다.

5. 참고 문헌

- [1] Simon, "Next Generation Hypertext Transport Protocol, Internet Draft, Simon Spero. 1996.
- [2] D.M. Kristol, Proposed HTTP State Management Mechanism, Internet Draft. Jun. 13. 1996.
- [3] T.Berners-Lee and D. Connolly, Hypertext Markup Language Specification-2.0, Internet RFC 1866, Nov. 1995.
- [4] 최중민, "에이전트 개요와 연구방향", 한양대학교 전자계산학과, 1997. 06, "http://cnclab.cheiljedang.com/techdocs/trend/agent".
- [5] 김평철, "웹을 이용한 클라이언트-서버 데이터베이스 응용 개발", 한국정보과학회 '97 동계 데이터베이스 학술대회 튜토리얼, 1997.
- [6] 이강우, 김형주, "일관성 유지를 위한 웹 트랜잭션 처리 시스템의 지원", 한국 정보과학회 논문지(B), 1999.