

통합 전자상거래 시스템의 지불 트랜잭션 처리기⁺

(The Payment Transaction Processor of Integrated Electronic Commerce Systems)

강 병 도
(Byeongdo Kang)

요약 이미 수십억 개의 온라인 판매를 하고 있는 인터넷 전자상거래는 향후 몇 년간 급성장할 것으로 예측된다. 많은 회사들이 이 새로운 판매 통로를 이용하고 있으며, 소수의 소매상들은 주요한 온라인 판매 사이트를 구축하였다. 비즈니스 대 비즈니스, 틈새시장에서 몇 가지 성공사례가 있다. 이 논문은 온라인 카탈로그와 온라인 구매를 포함한 전자상거래 시스템의 기본적인 것을 정리하였다. 전자상거래 시스템은 저작도구, 웹 어플리케이션, 전자지불기술, 그리고 보안과 트랜잭션처리로 구성된다.

Abstract Electronic commerce over the Internet is predicted to grow at an ever-increasing rate over the next few years, with on-line sales already heading for several billion. Many companies are using this new sales channel, and a few retailers now have established major on-line sales sites. There have been some successes, particularly in technology, business-to-business and niche markets. This paper has been produced to summarise the basics of electronic commerce system, covering on-line catalogues and on-line purchasing. Electronic commerce systems consists of the authoring tools and web applications, the electronic payment technology, and the security and transaction processing.

핵심어: 전자상거래 시스템, 전자지불, 전자상거래 트랜잭션, 보안

1. 서론

국내 인터넷 이용자 수는 1997년을 기준으로 100만명(자료출처: 한국전산원, 데이콤)을 초과하고, 세계 인터넷 이용자 수는 9,000만명을 넘어섰다. 이와 같이 인터넷 이용이 대중화되면서 인터넷을 사업적 측면에서 활용하려는 시도가 늘고 있다. 이중 인터넷을 기반으로 하는 전자상거래는 글로벌 마케팅을 실현할 수 있는 수단이며, 모든 산업분야의 혁신을 가져올 것으로 예상된다.

전자상거래는 기업의 생산성과 업무 효율성 증가 및 생산 비용의 감소 등을 통하여 국가의 산업경쟁력을 강화할 수 있다는 점에서, WTO, OECD, APEC, G7 등에서 주요 의제로 등장하고 있으며, 국제 연합의 "국제 상거래법 위원회(UNCITRAL)의 전자상거

래 모델법" 제정과 1996년 7월 채택된 "본 선언"등으로 중요성이 부각되고 있다.

기존의 홈쇼핑 분야에 있어서 통신판매 방식이 PC 통신을 이용한 물품구매는 다양하지 못한 상품 메뉴 검색, 제품 품질 불신, 번거로운 지불절차 등의 한계로 기대만큼의 성과를 거두지 못하고 있다.

그러나 인터넷을 기반으로 한 전자상거래는 멀티미디어 매체를 이용할 수 있기 때문에, PC 통신의 한계를 극복하고 안전한 대금 결제를 위한 보안 문제의 해결과 사용하기 쉬운 인터페이스로 편의성을 높여 상당한 구매력을 가진 전자시장을 형성할 수 있다.

향후 초고속 정보통신망이 구축되고 관련 기술과 체제가 정비되면 국가를 초월한 인터넷 시장이 활성화되어 전 산업분야에 있어서 가상 점포에 의한 전자상거래가 일반화 될 것이다.

2. 전자상거래 추진 동향 및 활용방안

미국은 1997년 7월 1일 클린턴 대통령이 세계 전자상거래를 위한 기본계획을 통해 인터넷 상거래 자

* 대구대학교 정보통신공학부

+ 이 논문은 2001년도 대구대학교 학술연구비 지원을 받은 연구결과입니다.

유 무역화를 주창하였다.

일본은 전자상거래의 추진과 관련하여 2001년 경을 목표로 일본의 기업간 및 소비자간의 모든 거래를 네트워크를 이용하여 수발주함으로써, 전자상거래의 본격적인 보급을 실현하는 것을 목표로 한다.

국내에서는 정보통신부가 전자상거래의 국내 활성화를 위하여 중소기업 및 벤처기업을 위한 전자상거래 테스트베드 구축을 위해 한국형 전자상거래 실험 사업을 수행하고 있다.

전자상거래 시스템을 이용하여 인터넷상에서 전자상점을 운영하는 상인의 입장에서는 다음과 같은 경쟁력을 가질 수 있다.

- ▶ 24시간 휴일없이 운영
- ▶ 시장 출하 시간 단축
- ▶ 운영 인원 감소
- ▶ 디스플레이 비용 절감
- ▶ 광범위한 시장으로의 진출

그리고, 쇼핑객이 전자상거래 시스템을 이용하는 입장에서는 다음과 같은 이점이 있다.

- ▶ 24시간 가정이나 사무실에서 인터넷 브라우저를 이용하여 안락한 쇼핑을 함
- ▶ 여러 제품의 정보와 가격을 손쉽게 검색함

3. 전자상거래 시스템의 구조 및 기능

인터넷을 기반으로 하는 전자상거래 시스템은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 일반적으로 전시서버(Staging Server), 상인서버(Merchant Server), 트랜잭션 서버(Transaction Server) 등으로 구성되어 있다. 쇼핑객이 인터넷 쇼핑 물품을 통하여 전시된 상품을 구매 후 가격을 지불하면 상인은 고객에게 물건을 배달한다.

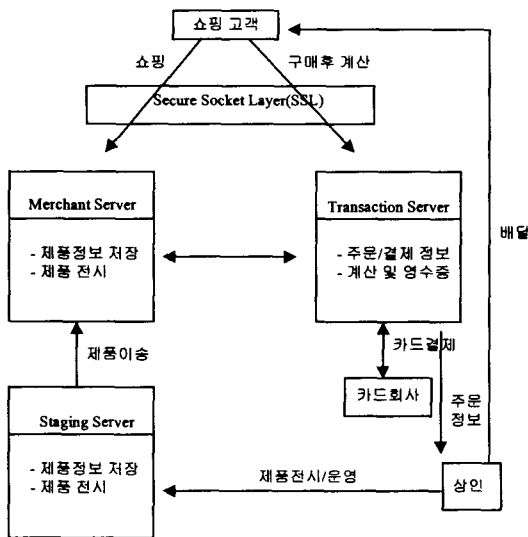


그림 1. 전자상거래 시스템의 전체적인 구조

3.1 전시 서버(Staging Server)

전자상거래 시스템을 운영하는 상인들이 고객에게 직접 서비스하기 전에 실제 상황과 동일한 환경에서 상품을 로드하여 디스플레이, 가격 등 여러 가지가 자신이 원하는 형태로 상품이 로드되었는지를 사전에 검토하기 위한 시스템이다. 특히 상품을 원격으로 로드, 검토, 수정을 원하는 원격 쇼핑몰 운영자에게 유용하다.

다음은 전시 서버의 주요 기능들이다.

- ▶ 상품정보 추출 및 전송: 상품정보를 추가하고 수정하는 것을 쉬운 방법으로 할 수 있어야 한다.
- ▶ 자동 HTML 생성: 새롭게 추가된 상품이나 정보가 수정된 상품을 추출하여 사용자가 정의한 HTML 상품 페이지가 자동으로 만들어진다.
- ▶ 상품 자동 전시: 검토가 끝난 상품정보를 추출하여 상인 서버에게 전달하여 쇼핑몰에 전시 가능하도록 한다. 이 과정은 자동으로 실행하거나 수동으로 할 수도 있다.

3.2 상인 서버(Merchant Server)

상인 서버는 상품 로드, 상품 전시, 가격 표시 기능, 상품 검색 기능, 쇼핑 백 기능 등을 수행한다.

- ▶ 상품 로드 : 전시 서버의 상품 로드와 같은 기능을 하면서 전시 서버에서 전달되어 오는 상품의 정보를 상품 데이터베이스에 자동 로드한다.
- ▶ 상품 전시 : 전시 서버의 자동 HTML 페이지 생성과 같은 기능으로 고객이 직접 쇼핑할 수 있도록 상품을 전시한다.
- ▶ 가격 표시 기능 : 상품의 크기, 색상, 형태, 할인 기간 및 가격을 표시한다.
- ▶ 상품 검색 기능 : 검색 엔진을 내장하여 고객이 원하는 상품의 키워드만 입력하면 요구조건에 맞는 모든 상품의 목록을 나열해준다.
- ▶ 쇼핑 백 기능 : 쇼핑 백에는 고객이 구매를 희망하는 모든 상품의 정보를 담아두는 곳이다. 쇼핑객은 구매를 희망한 상품을 검토 수정할 수 있다. 쇼핑을 마친 후에 계산을 원할 때에는 쇼핑 백의 모든 정보가 트랜잭션 서버로 전달되어 구매 희망한 모든 상품이 계산된다.

3.3 트랜잭션 서버(Transaction Server)

트랜잭션 서버는 계산, 신용카드 프로세싱, 주문정보 통보, 가격 확인 등의 기능을 수행한다.

- ▶ 계산 : 상인 서버에서 구매를 희망한 상품의 정보를 쇼핑 백을 통하여 전달받은 후에 상품의 가격 확인, 구매자 확인 등의 절차를 거친 후에 구매자에게 영수증을 발급한다.
- ▶ 신용카드 프로세싱 : 공용키 암호를 사용하면서 쇼핑 고객의 신용카드 번호를 암호화함으로써 보안을 유지한다.
- ▶ 주문정보 통보 : 쇼핑물을 통해 주문된 상품의 정보를 상인에게 보고하는 기능이다. 쇼핑 물 운영자와 상품의 상인이 서로 상이한 경우에는 자동으로 보안을 유지하는 메일을 통해 상인에 주문된 상품의 정보를 안전하게 전달한다. 상인은 주문된 상품의 정보를 고객에게 배달을 하고서는 카드사에서 물품의 대금을 지불 받으면 된다.
- ▶ 가격 확인 : 쇼핑 고객이 계산을 할 경우에 트랜잭션 서버는 쇼핑백에서 전달받은 가격과 현재 쇼핑물 가격을 확인한다.

3.4 전자상거래 시스템 구축을 위한 핵심기술

전자상거래 시스템 구축을 위한 핵심 기술로는 저작도구(Authoring Tool) 및 Web 접목기술, 전자 지불(Electronic Payment) 기술, 보안(Security) 및 트랜잭션(Transaction) 처리 기술 등이 있다. 각 핵심기술의 해결해야할 과제는 <표 1>과 같다.

<표 1> 전자상거래 시스템의 핵심기술

핵심기술	해결해야 할 기술적 문제
• Authoring Tool 및 Web 접목기술	○ 전자카탈로그의 디지털화 ○ 데이터베이스 구축기술 ○ 고객 데이터베이스 구축기술
• Electronic Payment 기술	○ 신용카드 결제방식 ○ 은행계좌간 이체방식 ○ 전자화폐 고안
• Security 및 Transaction 처리 기술	○ 정보의 암호화 기법 ○ 사용자 인증 ○ 디지털 서명 ○ SET(Secure Electronic Transaction) 프로토콜

4. 전자지불 시스템

인터넷을 이용한 전자상거래에서 전자지불 시스템은 전자화폐를 이용하거나 신용카드를 이용하는 두 개의 종류로 분류할 수 있다.

전자화폐는 전자지불 시스템에서 사용되는 현금으로 발행자와는 독립적으로 인증될 수 있다. 인증은 변조가 불가능한 장치를 이용하거나 스스로를 인증할 수 있는 기능을 가진 전자화폐이어야 한다.

전자지불 시스템에서의 신용카드는 기존의 신용카드 시스템을 이용한다. 기존의 신용카드 시스템이 가지고 있는 특성을 그대로 적용하면서 보안성의 확보를 위해 암호화 기술을 적용한다.

5. Ecash 시스템

DigiCash사의 David Chaum이 제안한 시스템으로 전자화폐 소유자에 대한 우수한 익명성을 제공한다. 이 시스템에서의 전자화폐(Ecash)는 실제의 지폐를 전자적으로 전환한 것이다. 보안을 위하여 공용키 암호화 기법을 사용하며, 구매자와 판매자는 CyberWallet이라는 특수 프로그램을 사용하여 모든 거래를 수행한다.

5.1 구성요소와 기능

이 시스템의 구성요소는 CyberWallet, 구매자, 판매자, 은행 등으로 구성된다.

▶ CyberWallet: 은행에서 전자화폐를 인출하거나 저금할 때나 판매자에게 대금을 지불하거나 받을 때 사용하는 클라이언트 소프트웨어로써 판매자와 구매자가 사용한다.

▶ 구매자 및 판매자: 시스템을 이용하기 위해서는 은행에 계좌를 개설해야 하며, 전자화폐가 필요할 경우에는 CyberWallet 프로그램을 이용하여 은행에 발행을 요청한다. 발행된 전자화폐를 은행에 저축할 수도 있으며, 상품을 구매하기 위해서 인출할 수도 있다. 물론 판매자는 판매하는 상품이나 서비스의 대금을 전자화폐로 받을 수 있어야 한다.

▶ 은행: 은행은 고객이 신청한 전자화폐를 발행하며, 구매자와 판매자간에 유통되는 전자화폐의 유효성을

검증한다. 그리고 전자화폐를 소유한 고객이 원할 경우 전자화폐를 실제의 화폐로 교환해준다.

이 시스템의 사용자는 모두 공용키 암호화 기법을 사용하기 때문에 비밀키와 공용키를 가지고 관련 당사자간의 모든 메시지의 통신에 사용된다. 전자화폐의 익명성을 확보하기 위해서는 David Chaum이 창안한 Blind Signature 기법을 사용한다.

5.2 전자화폐를 이용한 구매

전자화폐를 이용하여 상품을 구매하기 위해서는 웹 브라우저와 CyberWallet을 이용하여야 한다. <그림 2>는 전자화폐를 이용한 구매 및 지불 시나리오를 나타내고 있다. <그림 2>에 대한 자세한 설명은 다음과 같다.

- (1) 판매자의 Ecash 프로그램을 가동시키기 위한 HTTP 메시지를 웹서버에게 보낸다.
- (2) 판매자의 Ecash 프로그램이 가동되면, 웹서버는 구매자가 원하는 상품과 구매자의 시스템에 대한 내용을 판매자의 Ecash 프로그램에게 보낸다.
- (3) 판매자의 Ecash 프로그램은 TCP/IP를 이용하는 별도의 선로를 이용하여 구매자의 CyberWallet 프로그램에게 지불을 요구한다.
- (4) 구매자가 동의할 경우에 구매자의 CyberWallet은 정확한 액수의 전자화폐를 수집하여 하나의 메시지로 만든 후, 판매자의 공용키로 암호화한 후에 판매자에게 전송한다. 만약 구매자가 지불 요구에 동의하지 않을 경우나 정확한 액수의 전자화폐가 없을 경우에는 거절 메시지를 보낸다.
- (5) 판매자는 전자화폐를 받은 후에 유효성을 검증하기 위해서 이 화폐들을 하나의 메시지로 만들어서 자신의 비밀키로 전자서명을 하고 은행의 공용키로 복호화한 뒤에 은행에게 전송한다.
- (6) 은행은 판매자가 보낸 전자화폐들의 일련 번호를 이미 사용된 화폐나 반납된 화폐의 일련 번호를 관리하고 있는 데이터베이스와 비교하여 유효성을 검증한다. 만약, 판매자가 보낸 화폐의 일련 번호가 데이터베이스내에 없고 은행의 전자 서명이 있다면 유효한 화폐이기 때문에 판매자의 계좌에 전자화폐에 상당하는 금액이 입금된다. 이 전자화폐는 사용이 끝났기 때문에 파기한 뒤, 일련번호만 데이터베이스에 기록된다.
- (7) 판매자의 Ecash 프로그램은 전자화폐가 판매자의

계좌에 입금되었음을 통보받으면 판매자가 서명한 영수증을 구매자의 CyberWallet에게 보낸다.

(8) 판매자의 Ecash 프로그램은 동시에 웹서버에게 구매가 완료되었음을 통보한다.

(9) 웹서버는 이 사실을 웹클라이언트에 통보한다.

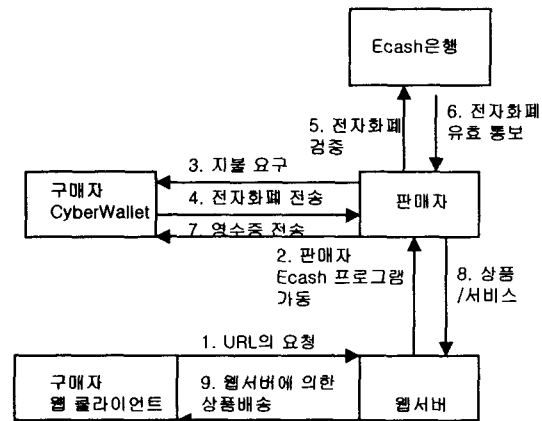


그림 2. 전자화폐를 이용한 구매 시나리오

6. 결론

인터넷 이용이 대중화되면서 인터넷을 사업적 측면에서 활용하려는 시도가 늘고 있다. 이중 인터넷을 기반으로 하는 전자상거래는 글로벌 마케팅을 실현할 수 있는 수단이며, 모든 산업분야의 혁신을 가져올 것으로 예상된다.

국내에서는 정보통신부가 전자상거래의 국내 활성화를 위하여 중소기업 및 벤처기업을 위한 전자상거래 테스트베드 구축을 위해 한국형 전자상거래 실험 사업을 수행하고 있다.

인터넷을 기반으로 하는 전자상거래 시스템은 일반적으로 전서버(Staging Server), 상인서버(Merchant Server), 트랜잭션 서버(Transaction Server) 등으로 구성되어 있다.

인터넷을 이용한 전자상거래에서 전자지불 시스템은 전자화폐를 이용하거나 신용카드를 이용하는 두 개의 종류로 분류할 수 있다.

전자화폐는 전자지불 시스템에서 사용되는 현금으로 발행자와는 독립적으로 인증될 수 있다. 인증은 변조가 불가능한 장치를 이용하거나 스스로를 인증할 수 있는 기능을 가진 전자화폐이어야 한다.

전자지불 시스템에서의 신용카드는 기존의 신용카드 시스템을 이용한다. 기존의 신용카드 시스템이 가지고 있는 특성을 그대로 적용하면서 보안성의 확보를 위해 암호화 기술을 적용한다.

참고문헌

- [1] Vivek Sharma and Rajiv Sharma, Developing e-Commerce Sites, Addison-Wesley, 2000.
- [2] Cary A. Jardin, JAVA Electronic Commerce, Wiley Computer Publishing, 1997.
- [3] 김영달, 한선영, "전자지불 시스템의 기능요건과 기술동향", 정보처리 학회지 제3권 제4호, pp.12-31, 1996. 7.
- [4] Ecash by DigiCash,
<http://www.didicash.com/ecash/ecash-home.html>
- [5] Daniel C. Lynch and Leslie Lundquest, "Digital Money," John Wiley & Sons, Inc, 1996.



강 병 도 (Byeongdo Kang)

1986년 서울대학교 계산통계학과
졸업(이학사)

1988년 서울대학교 대학원
전산학과 졸업(이학석사)

1995년 서울대학교 대학원
전산학과 졸업(이학박사)

1988년 6월 ~ 1998년 2월 한국전자통신연구원
선임연구원

1998년 3월 ~ 현재 대구대학교 정보통신공학부 교수