

지형공간 데이터를 위한 전자상거래 시스템의 설계 및 구현

서의석, 장영승, 윤재관, 한기준
건국대학교 컴퓨터공학과

Design and Implementation of an Electronic Commerce System for Geospatial Data

Eui-Seok Seo, Yan-Sheng Zhang, Jae-Kwan Yun, Ki-Joon Han
Department of Computer Science & Engineering, Kon-Kuk University

요 약

최근 들어 WWW의 등장과 함께 인터넷 사용자가 폭발적으로 증가하는 가운데 많은 사람들이 인터넷을 통하여 쉽게 원하는 정보를 얻을 수 있게 되었다. 또한, 기존의 지리정보시스템(GIS)도 WWW과 연동되면서 사용자들이 좀 더 쉽게 인터넷을 통하여 지형공간 데이터에 접근할 수 있게 되었다. 지형공간 데이터를 인터넷상에서 접근하기 위해서는 각 기관이나 단체에서 이미 구축해 놓은 지형공간 데이터가 인터넷상에 등록 및 공개되어 있어야 한다. 그러나, 지적 재산인 지형공간 데이터를 인터넷상에 전적으로 공개하고 있는 사례는 그다지 많지 않다. 만약, 이미 구축되어 있는 지형공간 데이터를 무조건 공개하는 것이 아니라 정당한 대가로 판매할 수 있다면 다양한 양질의 지형공간 데이터의 유통이 가능할 것이다. 그러므로, WWW 상에서 지형공간 데이터를 등록하고 필요로 하는 사람에게 판매할 수 있는 전자상거래 시스템이 필요하다. 본 논문에서 설계 및 구현하는 WWW과 연동하는 지형공간 데이터 전자상거래 시스템에서는 지도 공급자가 가지고 있는 지형공간 데이터를 전자상거래 서버에 등록하고, 지도 구매자들은 지도 공급자가 등록해 놓은 지도에 대해 다양한 정보와 미리 보기 등을 통하여 구입의사를 결정하여 구매할 수 있다. 본 시스템은 온라인상에서의 파일전송을 지원하기 때문에 지형공간 데이터를 신뢰성있게 전송하는 기능을 제공하고, 다른 일반적인 Web 기반 GIS 시스템과 달리 지불 결과에 대하여 충분한 신뢰성을 제공하며, 또한 다양한 지형공간 데이터를 지원할 수 있는 확장성도 지원한다.

1. 서론

최근 인터넷에 대한 폭발적인 사용자들의 관심과 WWW의 출현으로 인터넷 사용자들이 날이 증가하고 있으며, 웹을 이용한 전자상거래가 활성화되고 있다 [Ada96, Rav96]. 인터넷을 통하여 지구촌 어디서든지 쇼핑이 가능한 인터넷 쇼핑물 서비스는 전자상거래 시스템 분야에서 가장 중요한 관심분야로 부각되고 있다. 그리고, 지형공간 데이터를 효과적으로 유통 및 공유하기 위한 필요성과 더불어 지형공간 데이터를 분석, 처리, 관리하기 위한 다양한 GIS가 개발되고 있다. 이러한 GIS를 구축하기 위하여 필요한 총 비용 중 수치지도 데이터 제작에만 약 75%가 필요하므로, 비용 측면에서만 보더라도 수치지도 데이터의 재사용에 대한 중대성은 더 말할 나위가 없다 [Eur96, 한 97].

여러 기관에서 구축한 지도 데이터를 좀더 효율적으로 유통하고 활용하기 위한 방안으로서 전자상거래 시스템을 이용하여 지형공간 데이터를 유통하는 것이 필요하고, 지형공간 데이터를 전자상거래 시스템을 통하여 상거래 및 유통을 함으로써 기존 기관 및 업체가 가지고 있는 지형공간 데이터의 부가가치를 창출하고 지형공간 데이터의 공유 및 유통을 활성화할 수 있다 [백 99, 한 98a, 한 98b].

본 논문에서 설계 및 구현하는 지형공간 데이터 전자상거래 시스템에서는 지형공간 데이터를 소유하고 있는 기관이 지형공간 데이터 전자상거래 시스템에 지도 공급자로 등록하면 WWW 상에서 일반 사용자들은 필요로 하는 지형공간 데이터를 질의하여 선택한 지형공간 데이터를 온라인상에서 지불과정을 거쳐 바로 다운로드 받을 수 있다. 이를 위해 본 시스템은 여러 가지 다양한 포맷의 지형공간 데이터를 확인하고 선택할 수 있도록 Web 기반 GIS 미리 보기 기능을 제공하고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 WWW과 데이터베이스 연동, Web 기반 GIS, 그리고 전자상거래 시스템의 관련 기술에 대해 설명한다. 3 장에서는 전자상거래 서버와 지도 공급자의 각 모듈에 대한 기능에 대하여 기술하고, ISO/TC211의 메타데이터에 대해서 알아본다. 4 장에서는 지형공간 데이터의 구입 시나리오, 지도 미리 보기 인터페이스, 그리고 메타데이터 관리자 인터페이스에 대하여 설명한다. 마지막으로, 5 장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대하여 언급한다.

2. 관련 연구

본 장에서는 관련 연구로서 ASP를 이용한 WWW과 데이터베이스 연동에 대하여 알아보고, Web 기반 GIS의 연결 방법과 예를 살펴본다. 그리고, 최근 전자상거래 시스템의 동향과 전자상거래 관련 기술에 대해서 조사한다.

2.1 WWW과 데이터베이스의 연동

WWW이 발전하면서 대용량의 데이터의 처리, 보관, 관리가 필요하게 됨에 따라 데이터베이스 시스템과 WWW의 연동이 중요한 과제가 되었다 [Dai98, 한 98b]. ASP(Active Server Page)는 상호 동적인 웹 환경을 지원하기 위해 Microsoft사에서 제공하는 서버측에서 동작하는 스크립트이다. 즉, ASP는 서버측 스크립트를 통하여 데이터베이스와 연결되고 클라이언트 사용자는 서버측에서 연동된 데이터베이스로부터 질의 결과를 되돌려 받게 된다. ASP는 데이터베이스를 연동하기 위하여 ADO(ActiveX Data Object)라는 Database Access 컴포넌트를 지원한다. 웹 상에서 데이터베이스를 연결하는 것은 ODBC(Open Database Connection)이며 데이터를 읽고 쓰기 위해서 ADO 컴포넌트와 그 안에 포함된 객체를 이용한다. 그러므로, ASP는 ODBC를 지원하는 다양한 데이터베이스 시스템과 연동이 가능하다 [Bl96, Bl98].

2.2 Web 기반 GIS

이제까지의 GIS는 숙련된 전문가에 의해서만 제한적으로 사용되어 왔으나, WWW에 GIS를 연결함으로써 좀더 쉽고 직관적인 인터페이스를 제공할 뿐만 아니라 웹 브라우저를 통해 어디서든지 여러 사용자들이 GIS에 연결하여 필요한 정보를 얻을 수 있게 됨으로써 점차적으로 GIS 사용자의 폭이 늘어나게 되었다 [Pl96, Tho95]. WWW과 GIS를 연결하기 위해서는 전형적인 HTML, CGI(Common Gateway Interface)를 이용할 수 있으나 좀더 유연성있는 방법으로, JAVA 기반의 솔루션을 이용하거나 Active-X Component를 이용할 수도 있다. 최근 상용 GIS Solution들은 기본적으로 웹기반의 GIS 환경을 지원하는 경우가 많은데 가장 대표적인 예로 Intergraph사의 "GeoMedia WebMap"과 ESRI사의 "MapObjects"와 "Internet Map Server"를 들 수 있다.

2.3 전자상거래 시스템

인터넷 기술의 괄목할만한 발전과 멀티미디어 기술의 급속한 성장에 따라 인터넷을 통한 새로운 비즈니스 모델이 만들어지고 있다. 그중에서도 전자상거래는 하루가 다르게 변모하고 있으며, EDI 나 CALS 가 갖고 있는 데이터 네트워크 비즈니스와는 다른 모습으로 최대의 관심거리가 되고 있다. 최근 전자상거래는 쇼핑물을 중심으로 활성화되고 있는데 최근에는 금융계와 증권가도 전자상거래 시스템을 도입하고 있다 [Ada96, özs99].

전자상거래에서는 기본적으로 신뢰성, 호환성, 보안성, 사용자 편의성을 제공하여야 하며, 현재 보안성에 대한 문제가 많이 논의되고 있다. 이 문제를 해결하기 위하여 인증기관(Certificate Authority; CA), 신용카드 전자지불 표준 사양인 SET(Secure Electronic Transaction), 그리고 전자서명 등에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 지불에 관한 기술 이외에도 통합 전자상거래 프로토콜인 OTP(Open Trading Protocol)를 통해 쇼핑 시작에서 배송까지 전자상거래를 한번에 처리하는 기술, 기업간 전자상거래 프로토콜인 OBI(Open Buying on the Internet), 그리고 금융거래를 위한 OFX(Open Financial Exchange) 기술 등이 사용되고 있다 [Rav96, 한 98a].

2.4 ISO/TC211 메타데이터

ISO/TC211 국제 표준 조안은 공간 정보 및 공간정보 서비스에 필요한 스키마를 정의하고 있다. 또한, ISO/TC211 문서에서는 데이터셋의 목록 작성, 공간정보 유통기구 활동, 데이터셋에 대한 전체 설명을 기술하고 있으며, 지형공간 데이터셋, 데이터셋 시리즈와 각각의 지형지물과 속성에 적용하기 위해서 표준 메타데이터를 정의하고 있다. 표준 메타데이터는 지리정보시스템에서의 검색, 공간정보의 유통을 위해 필요한 메타데이터의 구조와 내용, 지리적 정보와 서비스를 설명하기 위해 요구되는 지리적 메타데이터의 스키마를 정의하고, 지형공간 데이터의 식별, 범위, 품질, 공간과 시간스키마, 공간참조, 배포에 대한 정보를 제공한다 [한 97].

3. 지형공간 데이터 전자상거래 시스템의 설계

본 장에서는 지형공간 데이터 전자상거래 시스템의 구조, 전자상거래 서버의 구성 모듈, 그리고 지도 공급자 서버의 기능에 대해 설명하고, 전자상거래 서버에서 사용하는 메타데이터에 대해서 알아본다.

3.1 시스템의 구조

지형공간 데이터 전자상거래 시스템은 크게 지도 구매자와 전자상거래 서버, 그리고 지도 공급자로 구성된다. 지도 공급자는 제공하고 자 하는 지형공간 데이터를 전자상거래 서버의 메타데이터 서버에 등록하여야 한다. 전자상거래 서버는 지도 공급자와 웹서버를 통하여 통신하며, 전자상거래 서버에 있는 메타데이터를 이용하여 지도 공급자측의 지형공간 데이터를 관리한다. 지도 구매자는 웹 클라이언트를 이용하여 전자상거래 서버에 접속한 뒤 탐색 및 질의를 통해서 원하는 지도를 찾아서 구입하게 된다. 그림 1 은 지형공간 데이터 전자상거래 시스템의 전체적인 구조를 보여준다.

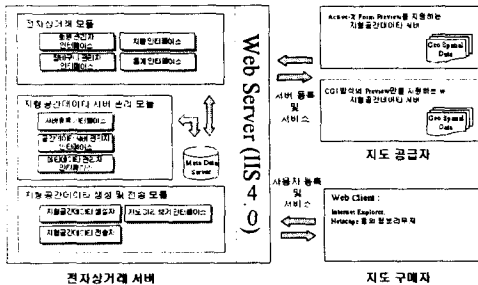


그림 1. 지형공간 데이터 전자상거래 시스템의 전체적인 구조

3.2 전자상거래 서버

전자상거래 서버는 전자상거래 모듈, 지형공간 데이터 서버 관리 모듈, 그리고 지형공간 데이터 생성 및 전송 모듈로 구성된다. 전자상거래 모듈은 WWW 을 통해서 상거래하는데 필요한 인터페이스들로 구성되어 있으며, 회원관리자 인터페이스, 지불 인터페이스, 장바구니 관리자 인터페이스, 그리고 통계 인터페이스로 구성된다. 지도 구매자가 전자상거래 서버에 등록되어 있는 지형공간 데이터 구매하기 위해서는 회원으로 등록해야 하는데 회원관리자 인터페이스를 통해서

회원 등록을 신청할 수 있다. 지불 인터페이스는 다른 전자상거래 시스템과 달리 파일 전송이 완전하게 끝난 것을 전제로 하여 지불을 완료한다. 즉, 지형공간 데이터 전송자가 지형공간 데이터의 전송을 완료하면 지불 프로세스에게 전송 완료 메시지를 보내고, 지불 프로세스는 전송 완료 메시지를 확인한 뒤 지불을 완료한다. 장바구니 관리자 인터페이스는 선택한 지형공간 데이터들에 대한 정보를 한 화면에 보여 주고 구입하고자 하는 지형공간 데이터를 추가 및 삭제하는 기능을 제공한다. 통계 인터페이스는 전자상거래 서버의 접속건수, 구매건수, 조회건수에 대하여 날짜별 통계를 보여준다.

지형공간 데이터 서버 관리 모듈에서의 서버등록 인터페이스는 지도 공급자가 지형공간 데이터를 판매하기 위해 전자상거래 서버에 등록하기 위한 인터페이스이다. 지도 공급자는 서버등록 인터페이스를 이용하여 공급자의 서버 종류와 기타 다른 정보를 입력하고, 입력이 완료되면 Wizard 기능을 사용하여 서버의 종류에 따라서 해당하는 미리 보기 모듈을 선택, 다운로드하여 설치할 수 있다. 공간데이터 서버 관리자 인터페이스는 지도 공급자 등록신청을 승인하고, 지도 공급자의 정보를 삭제 및 수정하기 위한 인터페이스로서 전자상거래 서버의 운영자가 사용한다. 메타데이터 관리자 인터페이스는 전자상거래 서버에 등록되어 있는 지형공간 데이터의 메타데이터를 관리하는 기능을 제공하는데, 지도 공급자가 전자상거래 서버에 지형공간 데이터를 등록하고 등록된 지형공간 데이터의 정보를 갱신 및 삭제할 수 있는 기능을 제공한다.

지형공간 데이터 생성 및 전송 모듈에서의 지형공간 데이터 생성자는 지도 공급자가 등록된 지형공간 데이터의 일부만을 전송받도록 할 때, 선택한 영역에 대한 지형공간 데이터를 전송할 파일로 생성하기 위한 것이다. 지도 공급자는 전자상거래 서버에 접속하여 지형공간 데이터 생성자를 다운로드 받아 설치한다. 지형공간 데이터 전송자는 지불 프로세스를 시작한 지도 구매자가 지도 공급자가 보유하고 있는 지형공간 데이터를 전송받기 위한 것으로서 JAVA Applet 형태로 제공된다.

3.3 지도 공급자 서버

지도 공급자 서버는 크게 Active-X 컴포넌트 기술을 이용하여 미리 보기 기능을 수행하는 서버와 CGI 기술을 이용하여 미리 보기 기능을 수행하는 서버로 나뉜다. Active-X 컴포넌트 기술을 이용한 미리 보기를 지원하는 서버는 지형공간 데이터 서버에서 ESRI사의 Shape File, Coverage 포맷으로 된 지형공간 데이터를 제공할 때 유용하게 사용된다. 그리고, CGI 기술을 사용하여 미리 보기를 지원하는 지형공간 데이터 서버는 DXF, SDTS 등의 다양한 포맷을 제공하는 서버에서 모두 사용될 수 있다.

본 시스템에서는 레벨 1 과 레벨 2 의 두 가지 방법으로 미리 보기를 지원하는데, 미리 보기 레벨 1 은 지형공간 데이터 전자상거래 서버에 있는 메타데이터만을 가지고 어느 정도의 제한적인 미리 보기를 지원한다. 그리고, 미리 보기 레벨 2 는 지도 공급자 서버에서 자체적으로 미리 보기 기능을 지원할 수 있어서 지도의 확대, 축소, 이동, 그리고 선택 등의 지형공간 데이터의 저장형식에 어울리는 좀더 효과적인 미리 보기를 지원한다.

3.4 메타데이터

본 시스템에 등록된 지형공간 데이터를 탐색, 질의하기 위하여 국제표준화기구에서 공간 정보 및 공간 정보 서비스에 사용하기 위해 제정한 ISO/TC211 메타데이터 표준안을 참조하여 29 개 메타데이터 항목을 지정하였다. 즉, Mandatory 로써 12 개의 항목과 Optional 17 개의 항목을 지정하였다. 메타데이터의 Mandatory 항목들은 지형공간 데이터를 탐색, 질의, 검증하기 위한 정보가 기록되는 항목이고, Optional 항목들은 Mandatory 항목 이외의 등록된 지형공간 데이터에 대한 상세한 정보들을 기록하는 항목이다. 29 개의 항목들에 대한 설명은 표 1 과 같다.

Mandatory :	목록 정보, 제목, 기준 일자, 동/서/남/북 경계좌표, 개요, 주제, 선명도, 대표 지형물, 단위
Optional :	책임담당 정보, 책임자 이름(개인), 책임 기관명, 세부주소, 도시, 행정구역, 우편번호, 국가, 전자우편주소, 음성전화, 해상도 레벨, 접근 제약, 이용 제약, 연혁, 정성적 품질 보고서, 공간적 표현 유형, 배포 형식명

표 1. 지형공간 데이터의 메타데이터 항목

4. 지형공간 데이터 전자상거래 시스템의 구현

본 장에서는 3 장의 설계 사항에 근거하여 지형공간 데이터 구입 시나리오, 메타데이터 관리자 인터페이스, 그리고 지도 미리 보기 인터페이스에 대하여 설명한다.

4.1 지형공간 데이터 구입 시나리오

그림 2 는 웹 클라이언트에서 지형공간 데이터 전자상거래 시스템을 통해서 지형공간 데이터를 구입하는 시나리오를 보여주고 있다. 지형공간 데이터를 구입하려고 하는 지도 구매자는 웹 클라이언트를 이용하여 전자상거래 서버로 접속하여 탐색 및 질의를 통해서 자신이 구입하고자 하는 지형공간 데이터를 검색하면, 전자상거래 서버는 메타데이터 정보를 조회하여 사용자가 질의한 검색결과를 웹 클라이언트로 보내준다. 사용자가 웹 클라이언트를 통하여 검색결과와 지형공간 데이터 목록중에서 특정 지도를 선택하고, 미리 보기 레벨 1 또는 레벨 2 방식을 통해 품질을 검증한다.

지형공간 데이터가 구입할 가치가 있다고 판단되면 장바구니에 추가하고, 더 이상 구입할 지형공간 데이터가 없다면 장바구니에서 지불 버튼을 클릭한다. 만약 필요로 하는 지형공간 데이터가 더 있을 경우 검색 과정으로 되돌아간다. 본 시스템은 다른 전자상거래 시스템과는 달리 물건을 구입하는 것이 아니라 지형공간 데이터를 상거래 하는 것이므로 온라인 전송을 이용하여 지형공간 데이터를 배달한다. 지불 프로세스가 완료된 상태에서 지형공간 데이터를 전송한다면 전송과정에서 문제가 발생하더라도 과금이 이루어지기 때문에 전송이 완료된 것을 확인하고 나서 지불 프로세스를 종료해야 한다. 본 시스템에서는 지형공간 데이터가 JAVA Applet 형태로 구현된 지형공간 데이터 전송자를 통해서 전송되고 전송이 완료되면 지불 프로세스가 종료된다.

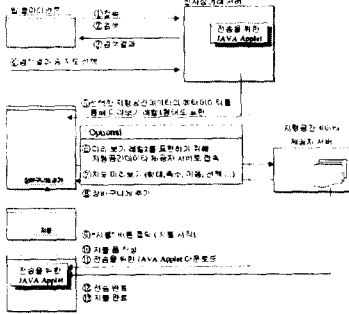


그림 2. 지형공간 데이터의 구입 시나리오

4.2 메타데이터 관리자 인터페이스

메타데이터 관리자 인터페이스는 지도 공급자들의 지형공간 데이터를 등록, 수정, 삭제하기 위한 인터페이스이다. 그림 3 은 메타데이터 관리자 인터페이스를 이용하여 지형공간 데이터를 등록하는 그림을 보여준다. 지형공간 데이터 등록에서는 Mandatory 와 Optional 항목으로 나누어서 입력하도록 구현되었다.

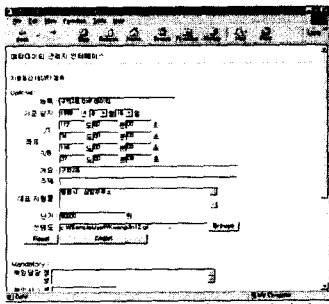


그림 3. 메타데이터 관리자 인터페이스

4.3 지도 미리 보기 인터페이스

본 시스템에서는 지도 미리 보기 레벨 1 을 지원하기 위한 메타데이터 항목이 Mandatory 로 지정되어 있으므로, 어떠한 지형공간 데이터라도 미리 보기 레벨 1 을 지원한다. 그림 4 는 미리 보기 레벨 1 으로 지형공간 데이터를 미리 보기하고 있는 그림이다. 지형공간 데이터 전자상거래 시스템에 저장되어 있는 해당 지형공간 데이터의 메타데이터에서 지도의 Location 정보와 Quality 정보 등을 이용하여 미리 보기를 한다. 미리 보기 레벨 1 에서 지도의 Location 정보는 메타데이터의 동/서/남/북 좌표정보를 이용하여 전체 지도상에서

MBR(Minimum Boundary Rectangle)형태로 표시하며, 지도의 Quality 정보는 메타데이터의 설명도 항목을 이용하여 래스터 이미지 형태로 표시한다.

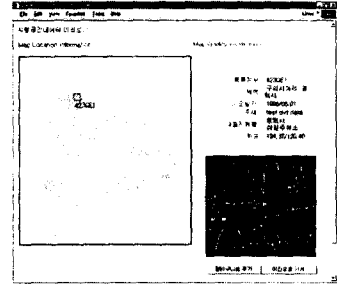


그림 4. 지도 미리 보기 레벨 1

5. 결론 및 향후 연구 과제

기존에 구축되어 있는 지형공간 데이터의 효율적인 공유 및 활용 방안으로서 많은 연구가 이루어지고 있다. 본 논문에서는 가치있고 체계적인 지형공간 데이터의 유통을 위해서 기존에 구축되어 있는 지형공간 데이터를 WWW 기반의 전자상거래 시스템과 연동하는 방안을 제시하였다.

본 논문에서 개발한 시스템에서는 WWW 기반의 전자상거래 서버를 주축으로 지도 공급자가 제공하는 지형공간 데이터를 전자상거래 서버의 메타데이터 서버에 등록시키고, 지도 구매자는 전자상거래 서버의 메타데이터를 통하여 지도 공급자가 제공하는 지형공간 데이터를 검색하여 지도 공급자들의 지형공간 데이터 서버로부터 지형공간 데이터를 다운로드받는다. 지도 공급자가 제공하는 지형공간 데이터의 정보를 저장하기 위하여 Mandatory 항목 12 개를 포함한 29 개의 메타데이터 항목을 정의하였다. 그리고, 신뢰성, 호환성, 사용자 편의성 등을 고려하여 본 시스템을 설계 및 구현하였다.

향후에는 좀더 다양한 지형공간 데이터의 미리 보기 기능 및 보안 기능을 추가할 예정이다. 또한, 현재 구축된 지형공간 데이터 전자상거래 시스템을 기존의 Clearinghouse 와 연동하거나, 또는 앞으로 구축될 한국형 Clearinghouse 에 포함시키는 것도 새로운 하나의 발전적인 방향이 될 수 있다.

참고 문헌

[Ada96] Adam, N.R., Yesha, Y., "Electronic Commerce - An Overview.", Electronic Commerce- Springer-Verlage, 1996, pp 5-12.
 [Atz97] Atzeni, P., Mecca, G., and Merlaldo, P., "To Weave the Web.", Proc of the 23rd Int. Conf. on Very Large Database, Aug. 1997, pp 206-215.
 [Bla96] Blakeley, J.A., "OLE DB: A Component DBMS Architecture". Proc of the 12th Int. Conf. on Data Engineering, Feb. 1996, pp 203-204.
 [Bla98] Blakeley, J.A., and Pizzo, M.J., "Microsoft Universal Data Access Platform," Proc. of the 1998 ACM SIGMOD Int. Conf., Jun. 1998, pp 502-503.
 [Dai98] Daimler, B., "Data-Intensive Intra- & Internet Applications - Experience Using Java and CORBA in World Wide Web.", Proc. of the 14th Int. Conf. on Data Engineering, Feb. 1998, pp 302-311.
 [Eur96] European Workshop on Open systems, Technical Guide on Electronic Commerce, Sep. 1999.
 [Özs99] Özsü, M.T., "Data Management Issues in Electro Commerce.", Proc. of the 1999 ACM SIGMOD Int. Conf., Jun. 1999, pp 505.
 [Ple96] Plewe, B., "Mapping on the Web: A Primer on Creating Geographic Services.", GIS World, Jan. 1996, pp 56-62.
 [Rav96] Ravi, K., Andrew, B., Frontiers of Electronic Commerce. Addison-Wesley Publishing Company, INC., 1996.
 [Tho95] Thoen, B., "Interactive Mapping and GIS Thrive on the Web.", GIS World, Oct. 1995, pp 28-32.
 [백 99] 백인규, 이강준, 한기준, "한국형 지형공간 데이터 Clearinghouse 의 설계 및 구현.", 한국 개방형 GIS 연구회, 제 2 권 2 호. 1999. pp131-145.
 [한 97] 한국전산원, 국가지리정보체계(NGIS) 정보유통을 위한 정보기록방식(메타데이터)표준화 연구, 1997.
 [한 98a] 한국 CALS/EC 학회, Proceeding of CALSEC KOREA '98 International Conference, 1998.
 [한 98b] 한국전산원, Internet GIS 의 공유표준 연구, 1998.