

객체-관계 DBMS를 이용한 관광안내 지리정보 데이터베이스 설계 및 구현

김영란*, 최은선**

Design and Implementation of a Geographic Database for Sightseeing Information Using an Object-Relational DBMS

Young-Ran Kim*, Eun-Sun Choi**

요 약

본 연구의 목표는 객체-관계 DBMS를 이용하여 충청북도를 대상 지역으로 하는 관광안내 지리정보 시스템을 구현해 봄으로써, 객체-관계 DBMS의 수행 능력을 살펴보고 특정 응용 구축에 대해 객체-관계 DBMS가 얼마나 우수하게 적용 가능한지를 알아보는 데 있다. 관광지 데이터베이스는 충청북도의 행정구역상의 경계, 각종 도로 및 철도의 위치 좌표를 구하고, 관광지의 소개, 숙박시설 및 기타 사항 등의 속성 정보를 조사한다. 객체지향 모델링 기법인 OMT 모델을 이용하여 분석모델을 구성하고, ORDBMS 스키마를 설계한 후 GEUS/XTM를 이용하여 데이터베이스를 구축하였다. 다양한 질의를 통해 구축된 관광정보에 대한 선택적 접근성을 검토한 바, 확장성 보장, 비정형화되고 복잡한 데이터의 모델링, 저장, 검색, 관리에 있어 객체-관계형 DBMS가 일반 DBMS보다 효율적임을 알 수 있었다. 따라서, 인터넷을 통한 공간 정보 서비스에 대한 요구의 증가에 부응하기 위해 다양한 형태의 정보들을 효율적으로 데이터베이스화하고 관리하는데 객체-관계형 DBMS의 이용이 바람직하다.

Abstract

We design and implement an ORDBMS-based geographic information system for sightseeing information of Chungbuk to verify the performance and applicability of GEUS/XTM ORDBMS. We Acquire the positional coordinates of the boundaries of administrative districts, roads, and railroads, determine the various kinds of information such as the locations of sightseeing sites, lodgings, and so on, design an object-relational schema using OMT, and implement the geographic information system including a database system. Through the examination of selective accessibility on the sightseeing inform

ation database by the various queries, we conclude that the ORDBMS is more applicable than other DBMSs in modeling, storing, referring, and managing of non-fixed complex data such as sightseeing information. Therefore, ORDBMSs provide efficient and extensible implementations of databases and information services from various sources for the increasing demand on geographic information service on internet.

* 충청대학 컴퓨터학부 조교수

** 충북대학교 컴퓨터학과 시간강사

논문접수: 1999.10.27. 심사완료: 1999.12.6

I. 서 론

지리 정보 시스템은 공간 정보 서비스 이용에 대한 사용자 요구의 확산과 인터넷 사용자의 확산 그리고 인터넷 고유의 장 의 연동을 고려하여 연구, 개발되고 있으며, 여러 소프트웨어들이 이미 상업화되었거나 비상업적으로 서비스를 제공하고 있다[1]. 향후 인터넷상에서 멀티미디어 데이터를 효율적으로 처리하기 위해서는 정형화된 데이터만이 아니라 비정형 멀티미디어 데이터를 처리할 수 있는 새로운 개념의 데이터베이스 관리 시스템이 요구되고 있다.

최근에 주목받기 시작한 객체지향 데이터베이스 관리 시스템(OODBMS)은 RDBMS와는 달리 데이터 모델이 자연스럽고, 코드의 재사용 등으로 유지 보수비용을 감소시켰다. 그러나 트랜잭션, 회복기법, SQL 질의문 등 RDBMS에 있는 많은 기능 등을 제공하지 못한다. 이에 따라 OODBMS의 기능에 RDBMS의 기능을 추가한 객체-관계형 데이터베이스 관리 시스템(ORDBMS)이 RDBMS와 OODBMS의 기능을 모두 지원할 수 있는 차세대 데이터베이스 관리 시스템으로 주목받고 있다[2]. 즉, 기존 관계형 데이터베이스가 제공하는 성능, 속도, 확장성, 트랜잭션 무결성, 백업 및 복구, 보안, 안정성 등의 이점들을 잃지 않고도 복잡한 데이터 유형을 관리할 수 있다는 점이 객체-관계 DBMS의 장점이라고 할 수 있다.

본 연구는 객체-관계 DBMS를 이용하여 충청북도를 대상 지역으로 하는 관광안내 지리정보 시스템을 구현해 봄으로써 관계 DBMS와 객체-관계 DBMS의 지리정보 모델링측면에서의 차이점과 수행 능력을 비교하고, 지리 정보 응용 구축에 있어 객체-관계 DBMS의 우수성을 기술한다.

현재 웹 상에서 서비스되고 있는 관광안내 지리정보 시스템들의 사이트를 살펴보면 대부분 관광지 정보에 대한 속성과 이미지 속성을 RDBMS를 이용하여 설계하였거나 단순한 이미지와 텍스트만을 보여주도록 설계 되어 있어, 단순한 매핑을 이용한 질의 및 분석 기능만을

제공함에 따라 사용자에게 한정적이고 단순한 형태의 질의만을 제공하게 된다. 따라서 다양한 질의가 가능하면서도 다양한 자료들을 저장할 수 있는 객체-관계형 DBMS의 일종인 GEUS/XTM를 이용하여 관광안내 지리정보 시스템을 설계 구현함으로써 객체-관계형 DBMS의 우수성을 활용하고, 향후 기존의 관광안내 지리정보 시스템과는 다른 서비스가 가능하도록 하는데 목적이 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 지리정보 시스템을 개발하기 위해 필요한 개략적인 지리정보 시스템과 객체-지향 DBMS와 관련된 연구를 기술한다. 제3장에서는 관광안내 지리정보 시스템의 설계를 위한 관광안내 자료에 대해 조사한다. 제4장에서는 충청북도를 대상으로 ORDBMS를 이용한 관광안내 지리정보 시스템의 구현에 관한 세부 사항을 기술한다. 제5장에서는 ORDBMS를 이용한 관광정보 DB를 구축하고, 제6장에서 결론 및 향후 과제에 대하여 기술한다.

II. 관련 연구

2.1 DBMS 발전 과정

DBMS의 제품화는 1960년대에 들어와서 본격적으로 시작되었다. 초기의 DBMS는 주로 메인 프레임급의 컴퓨터를 대상으로 제작되었으며, IMS 및 System 2000으로 대표되는 계층형 DBMS와 IDMS 및 TOTAL로 대표되는 네트워크 DBMS가 주종을 이루었다. 이들은 사용자에게 저장될 데이터의 형태를 트리 형태 혹은 네트워크 형태로 정의하도록 하였다. 1970년대부터 관계형 DBMS가 본격적으로 연구되기 시작하였다. 현재 널리 사용되는 DBMS는 E.F. Codd가 제안한 관계형 데이터 모델에 기반을 둔 관계형 DBMS로서 1980년대부터 상용화가 본격화되었으며 지금은 그 기술이 안정적 수준에 도달하였다.

컴퓨터 기술의 발달과 더불어 사회 전 분야에 걸친 정보화 요구는 관계형 DBMS만으로는 충족시킬 수 없는 새로운 응용 분야를 등장시키게 되었다. 대표적인 응용 분야로는 멀티미디어 정보시스템, 문서검색시스템, 의료 정보시스템, 그리고 지리정보시스템 등이 있다. 이들 응

용에서는 멀티미디어 정보, 비정형 문서 정보, X선 사진 등의 이미지 정보, 지리 정보 등을 다루는데 이러한 정보의 특성은 기존의 관계형 DBMS에서는 효과적으로 다룰 수 없는 대용량의 비정형 레코드라는 점이다. 또한 복잡한 모델링 기능을 요구함으로써 비교적 단순한 데이터 모델만을 제공하던 기존의 관계형 DBMS만으로는 이러한 요구를 만족시킬 수 없게 되었다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 기존의 DBMS를 확장하는 관계형 DBMS와 새로운 객체 지향 기술을 도입 한 객체 지향형 DBMS에 대한 연구가 진행되었다. 객체지향형 DBMS는 프로그래밍 언어 분야에서 파생된 객체지향 모델을 지원하는 DBMS이다. 객체지향 DBMS에서는 객체, 객체 식별자, 클래스, 메소드, 복합 객체, 상속, 1집합 애트리뷰트 등 복잡한 데이터 모델링 기능과 대용량의 레코드를 저장할 수 있는 기능을 모두 제공한다. 그러나 현재로는 질의어, 보안성, 서버 함수, 병렬 처리 등의 데이터베이스 상위 기능의 제공이 취약한 수준에 있다.

차세대 DBMS는 관계형 DBMS와 호환성을 가지면서 객체 지향 모델을 지원하는 객체-관계형 DBMS가 될 것 이라는데 많은 사람들이 의견을 같이 한다. 관계형 DBMS에서는 복잡한 형태의 데이터를 BLOB이라는 데이터 덩어리로 저장하기 때문에 내용을 해석에 의한 자료 관리가 불가능하고, 따라서 데이터를 저장하고 처리하는 최적의 방법을 기본 엔진이 이해하지 못하고 있어 비효율적이 될 수밖에 없다. 한편, 객체 지향 DBMS는 공통된 질의어가 없고 기존의 관계형 DBMS와 호환성이 없다는 단점이 있다. 따라서 복잡 다양한 데이터 유형을 객체 지향적으로 관리함과 동시에 업계 표준인 SQL을 확장하여 더욱 효율적으로 만든 질의어를 제공하는 객체-관계형 DBMS가 등장하게 되었다. 상용화된 객체-관계형 DBMS로는 UniSQL, Illustra (Postgres) 등이 있다.

2.2 OMT 모델

객체지향 프로그래밍 언어 기술에서 발전된 객체지향 분석(모델링) 및 설계 기술은 실세계에 존재하는 문제들에 대하여 하나의 엔티티를 데이터 구조와 행위 (behavior)의 결합 형태인 객체로 표현하는 새로운 방법으로, 시스템이 수행하는 기능을 중심으로 한 방법이 아니라 시스템이 다루는 객체에 바탕을 두고 분석 및 설계를 하는 방법이다.

기존의 많은 분석 및 설계 기법이 많이 있음에도 불구하고

객체지향 방법론이 각광 받고 있는 이유는 실세계의 모든 객체들을 이들의 행위를 반영하는 소프트웨어로 묘사할 수 있기 때문이다. 즉, 객체지향 데이터 모델은 문제를 이해하고, 복잡한 응용 기술들 간의 연결, 업무 모델의 문서화, 그리고 데이터베이스 및 프로그램을 설계하는데 유용하기 때문이다. 제안된 객체지향 분석 및 설계 방법 중에서 Rumbaugh의 객체 모델링 기법인 OMT (Object-Modeling Technique)는 모든 소프트웨어 구성 요소들을 그래픽 표기법을 이용하여 객체로 모델링하는 방법으로 시스템의 분석, 설계, 구현 단계 등의 전 과정에서 추상화(abstraction), 캡슐화(encapsulation), 모듈화(modulation), 계층화(hierarchy) 등의 일관된 객체 지향 개념을 제공한다(3). OMT는 객체들의 연관성 (association)을 강조하며, 조직적인 모델링 방법론을 이용하여 실세계의 문제들을 다른 방법보다 상세하게 나타낼 수 있다. 이러한 OMT 모델을 이용하여 관광안내 지리정보시스템의 데이터를 모델링하고자 한다.

2.3 객체-관계 DBMS와 관계 DBMS의 공간 정보 표현 방법 비교

본 논문에서 데이터의 저장은 ORDBMS인 GEUS/XTM를 사용한다. GEUS/XTM는 Point, SimpleLine, PolyLine, Rectangle, Polygon, Circle과 같은 Spatial Object에 대한 Data Type을 지원한다. 이에 반해 관계형 데이터베이스는 이들과 같은 타입을 지원하지 않기 때문에 이들 정보를 나타내기 위해서는 좀 더 복잡한 설계가 필요하다. 이는 GEUS/XTM이 공간 연산자를 지원하기 때문으로 이러한 장점을 활용하면 응용설계에 있어 많은 시간과 노력을 절약할 수 있을 것이다.

Ⅲ. 지리정보 데이터베이스 구축을 위한 자료의 분석

관계 데이터베이스와 비교하여 ORDBMS의 모델링 과정에서의 장점과 설계 및 구현 단계에서의 우수성과 편리성을 보이고자 하는 논문으로 충청북도 관광 안내에 대

한 방대한 자료를 전부 다룰 수 없어 관광 자료 중 몇 가지만을 엄선하여 간략화 하였다. 충청북도 도청에서 제공하는 URL에서 지도를 참조하였으며, 각종 관광지에 대한 자료는 충청북도 도청 자료와 체인스(Chains)라는 청주 지역 정보를 다루는 URL에서 데이터를 참조하여 설계하였다.

3.1 사용자 요구 사항

실제로 관광을 목적으로 정보를 얻으려고 하는 경우에 필요로 하는 사항들은 다음과 같다.

- (1) 해당 지역 내 어떠한 관광지가 있는가?
- (2) 각 관광지는 어떠한 역사를 가지고 있는가?
- (3) 각 관광지의 위치 및 교통은 어떠한가?
- (4) 관광지에 대한 기타 각종 정보(설명, 개장/폐장 시간, 입장료, 소장품 등)는 무엇이 있는가?
- (5) 각 관광지와 접촉할 수 있는 연락처는 있는가?
- (6) 관광지 주변의 각종 숙박 시설에 대한 상세 정보(위치, 규모, 주차장, 연락처, 요금 그리고 기타 사항)는 있는가?
- (7) 자신이 있는 곳 반경 몇 Km 이내에 어떠한 관광지가 있는가?

사용자는 위의 사항을 DBMS가 제공하는 질의어 형태로 작성하여 데이터베이스에 보내고 DBMS는 질의를 처리하여 조건에 맞는 답을 리턴한다.

3.2 데이터베이스 요구 사항

관광지 데이터베이스는 충청북도의 시/군 경계, 읍/면 위치, 국도, 지방도, 고속도로, 철도 등을 포함한 지도 정보를 제공하고(공간 정보), 관광지에 대한 상세 정보를 제공해야 한다. 즉, 관광지에 대한 각종 정보, 교통정보, 숙박시설 및 기타 사항과 연락처 등의 정보를 제공해야 한다. 다음은 관광지 정보의 상세 분석 결과를 자연어로 기술한 것이다.

- (1) 관광지는 국립공원/산, 댐, 박물관, 산성, 공원, 동물원으로 구성된다. 각 관광지마다 공통적으로 관광지 이름, 숙박 시설, 그리고 공간 정보인 위치를 가지고 있고, 아울러 각자 고유한 속성들을 갖게 된다.
- (2) 국립공원/산은 고유 속성으로 높이, 면적, 전화번

호, 주소, 입장료, 그리고 절의 정보를 갖게 된다. 이때 국립공원/산에 포함되지 않는 절은 고려하지 않는다. 절의 고유 속성으로는 절 이름, 전화번호, 주소, 설립년도, 보유문화재, 문화재 지정번호, 위치의 정보를 갖는다.

- (3) 댐은 수문갯수, 저수량, 길이, 주소 등의 고유 속성을 갖는다.
- (4) 박물관은 전화번호, 주소, 설립년도, 면적, 소장품, 개장시간, 폐장시간, 입장료 등의 정보를 가지며, 소장품 목록은 소장품의 이름, 제조년도, 설명, 문화재 지정 번호 등의 정보를 갖는다.
- (5) 산성은 축조년도, 산성의 역사, 문화재 지정 번호의 정보를 갖는다.
- (6) 공원은 전화번호, 주소, 면적, 놀이 시설 유무 등의 정보를 갖는다.
- (7) 동물원은 전화번호, 주소, 설립년도, 면적, 보유 동물, 개장시간, 폐장시간, 입장료의 속성을 가지며, 보유 동물 목록에는 동물의 이름, 숫자, 특징, 천연기념물 지정여부 등의 속성을 가진다.
- (8) 각 관광지 주변에는 숙박 시설이 존재하게 되는데 호텔, 리조트, 여관만을 대상으로 하기로 한다. 숙박 시설 모두 공통적으로 이름, 전화번호, 주소, 방의 갯수, 방(방의 크기, 가격), 주차대수, 설명, 위치 정보를 가지며, 호텔은 고유 속성으로서 룸 서비스 유무와 공항 버스 유무 등의 속성을 가진다.
- (9) 행정구역을 나타내는 정보로 도, 시/군, 동/면 클러스터가 있는데, 시/군은 도의 부분집합이고 동/면은 시/군의 부분집합이다. 각자 이름과 영역 정보를 갖는다.
- (10) 도로에는 고속도로, 국도, 지방도, 철도가 있으며, 이들의 공통 정보는 도로명, 도로번호, 최고 속도, 최저속도, 차선 수, 포장유무, 위치(라인)이다. 고속도로는 고유속성으로 IC의 위치를 갖고, 철도는 고유 속성으로 역을 갖는다.

IV. ORDBMS를 이용한 관광정보 DB 구축

4.1 개요

본 충청북도 관광안내 지리정보 시스템이 사용하는 자료의 종류는 지도에 나타나는 위치 정보와 그 지도 위에 존재하는 여러 가지 공간 객체들에 대한 공간, 비공간 속성들이다. 벡터 지도 및 모든 공간 객체의 표현 및 저장 구조는 ORDBMS인 GEUS/XTM를 이용한다. 먼저, 제 3.3절에서 분석한 데이터베이스 요구사항을 ORDBMS의 개념 설계에 널리 사용되는 OMT 다이어그램으로 기술한다. 다음으로, OMT 다이어그램을 ORDBMS의 클래스들로 변환해서 GEUS/XTM를 사용하여 구현하도록 한다.

지리적 정보는 다음과 같은 방법으로 실제 세계를 표현한다. 먼저 그들의 위치를 보편적인 좌표 체계로 정의하고, 비지리적 속성들을 정의하고, 사상과 사상을 공간적 상호 관계(위상적 관계)로 연결한다. 지리정보 시스템은 컴퓨터 그래픽과는 구별되어야 한다.

4.2 OMT 기법을 사용한 스키마 표현

그림 4.1은 제 3.3절의 관광지정보 분석결과를 OMT 다이어그램으로 표시한 것이다. 제 3.3절의 분석에서 국립공원/산, 댐, 박물관, 산성, 공원, 동물원을 별도의 클래스로 만들어지고, 이들의 공통속성(관광지명, 숙박시설, 위치)들을 추출해서 슈퍼클래스로 관광지 클래스를 만든다.

국립공원의 경우 다수의 절들을 가질 수 있으므로 별도의 사찰 클래스를 만들어 어소시에이션(association) 관계를 갖도록 연결하였다. 숙박시설과 도로의 경우에도 별도의 상속 계층구조를 갖도록 설계하였다.

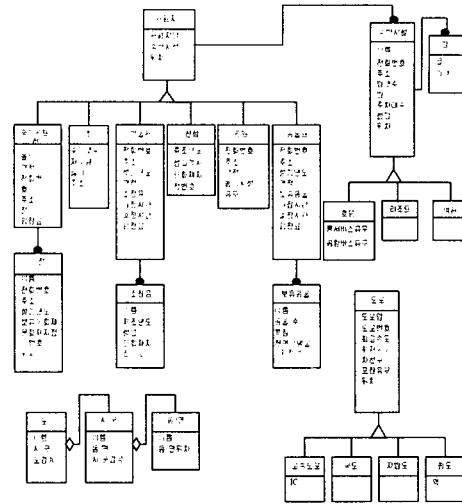


그림 4.1. OMT 기법을 이용한 스키마 표현
Fig. 4.1 Schema expression using OMT technique

4.3 ORDB 스키마 설계

본 절에서는 관광안내 데이터베이스를 구성하는 각 클래스와 클래스의 속성을 정의한다.

(1) 관광지 클래스와 숙박 시설 클래스

관광지를 나타내는 클래스로 각 세부 관광지 클래스의 상위 클래스 역할을 하며 숙박 시설을 하나 이상 포함한다. 숙박 시설은 호텔, 리조트, 여관이라는 하위 클래스를 가지면서, 또 방 크기와 가격의 속성을 갖는 방 클래스를 참조한다.

〈표 4.19〉 관광지 클래스
(Table. 4.1) The class of sightseeing site

Attribute	Type	설 명
annotation offset	point	offset
location	point	관광지의 위치
tour name	varchar	관광지이름
lodges	set_of(lodge)	숙박시설

〈표 4.20〉 숙박시설 클래스 : lodge
(Table. 4.2) The class of lodgings

Attribute	Type	설 명
annotation offset	point	offset
location	point	숙박시설 위치
lodge name	varchar	숙박시설이름
lodge tel	varchar	전화번호
lodge add	varchar	숙박시설 주소
n rooms	int	방의 갯수
rooms	set of(room)	방
n cars	int	주차대수
description	varchar	설명

(2) 국립공원/산 클래스와 사찰 클래스

관광지의 하나인 국립공원/산에 관한 정보를 갖는 클래스로 관광지의 속성을 이어 받는다. 각 국립공원/산은 사찰을 포함할 수 있다.

〈표 4.3〉 국립공원/산 클래스
(Table. 4.3) The class of national park and Mt.

Attribute	Type	설 명
height	int	산의 높이
park add	varchar	주소
temples	set of(temple)	사찰
park fee	monetary	요금

〈표 4.22〉 사찰 클래스 : temple
(Table 4.4) The class of temples

Attribute	Type	설 명
annotation offset	point	offset
location	point	사찰의 위치
temple name	varchar	사찰 이름
temple add	varchar	사찰의 주소
constuction year	int	설립연도
cultured articles	set of(cultured article)	보유문화재

(3) 동물원 클래스와 보유동물 클래스

동물원을 나타내는 클래스로 그 동물원에 속한 동물들의 클래스를 참조한다.

〈표 4.5〉 동물원 클래스
(Table. 4.5) The class of zoo

Attribute	Type	설 명
zoo tel	varchar	전화번호
zoo add	varchar	주소
zoo year	int	개장년도
animals	set of(animal)	보유 동물
zoo open time	time	개장시간
zoo close time	time	폐장시간
zoo width	varchar	동물원면적
zoo fee	monetary	입장료

(4) 박물관 클래스와 소장품 클래스

박물관을 나타내는 클래스로 박물관에 소장된 소장품을 나타내는 클래스를 참조한다.

〈표 4.6〉 박물관 클래스
(Table. 4.6) The class of museums

Attribute	Type	설 명
museum tel	varchar	전화번호
museum add	varchar	주소
m open time	time	개장시간
m close time	time	폐장시간
m fee	monetary	입장료
possessions	set of(possesion)	소장품

(5) 댐(호수) 클래스

충청북도 내에 있는 댐(호수)에 관한 정보를 나타내는 클래스로 관광지 클래스의 속성을 상속받는 하위 클래스이다.

〈표 4.7〉 댐(호수) 클래스
(Table. 4.7) The class of dam(lake)

Attribute	Type	설 명
n_gate	int	수문의 갯수
water capacity	int	댐의 용량
water length	int	댐의 길이
water add	varchar	댐의 주소

(6) 산성 클래스

산성에 관련된 정보를 나타내는 클래스로 관광지 클래스의 하위 클래스이다.

〈표 4.8〉 산성 클래스
 (Table. 4.8) The class of mountain fortresses

Attribute	Type	설 명
castle year	int	축조년도
castle story	varchar	설명
culture num	varchar	문화재지정번호

(7) 공원 클래스
 공원에 관련된 클래스로 관광지 클래스의 속성을 전부 갖는 하위클래스이다.

〈표 4.9〉 공원 클래스
 (Table. 4.10) The class of province boundary

Attribute	Type	설 명
e park tel	int	전화번호
e park add	varchar	주소
e park width	varchar	면적
entertainment	char	놀이시설유무

(8) 행정구역 클래스
 충청북도의 경계를 나타내고 충청북도 안에 있는 시와 군의 경계 및 위치, 그리고 시와 군에 포함된 읍/면의 위치를 나타내는 클래스이다.

〈표 4.10〉 도 경계 클래스
 (Table. 4.10) The class of province boundary

Attribute	Type	설 명
annotation offset	point	offset
boundary	polygon	도경계
province name	varchar	도의 이름
provin city	set of(city)	시/군

(9) 도로 클래스
 충청북도 내에 존재하는 각종 도로 정보에 관한 클래스로 도로 클래스를 상위 클래스로 하여 고속도로, 철도, 국도, 지방도를 나타내는 하위 클래스로 구성된다.

〈표 4.11〉 도로 클래스
 (Table. 4.11) The class of roads

Attribute	Type	설 명
annotation offset	point	offset
path	polyline	도로의 경계
road name	varchar	도로의 이름
road num	int	도로 번호

〈표 4.12〉 고속도로 클래스
 (Table. 4.12) The class of highways

Attribute	Type	설 명
ics	set of(ic)	IC
high speed	int	최고 속도
low speed	int	최저 속도
n lines	int	차선 수
packed	char	포장 유무

4.4 관광정보 데이터베이스에 대한 자료입력과 질의
 본 절에서는 객체-관계 데이터베이스 형태로 구축된 관광안내 지리정보시스템에 대하여 자료를 입력하고, 질의를 작성하는 방법을 설명한다.

(1) 자료의 입력

위에 설계한 클래스에 자료를 입력하는 과정이다. 전부 기술하지 않고 몇 개의 예만 보이기로 한다. GEUS/XTM에 객체를 입력할 때 관련된 객체들간의 참조관계를 입력하는 방안으로 중첩 insert 문(insert 문 내에 insert 문이 있음)을 사용함을 유의한다.

입력 예1) 국립공원/산 클래스에 속리산국립공원을 입력해본다. 속리산 국립공원은 위치값이 POINT (242,245), 높이가 1057, 주소가 충북 보은군 내속리면 산1-1번지이고, 속리산 주변에는 호텔과 여관이 있으며 법주사라는 절이 있는데 절은 또한 문화재를 포함하고 있다. 호텔은 122개의 방을 가지고 있고, 전화번호가 0433-542-5281이고, 주소가 충북 보은군 내속리면서 상세 설명으로 '속리산에서 가까워 경치가 좋고 공항버스를 이용 공항도 이용가능'을 가지고, 주차대수가 100, 위치가 (241,

245), 그리고 룸서비스가 가능하며, 공항 버스가 있는 호텔

```
insert into national_park_mountain(location,
tour_name, lodges, height, park_add, temples,
park_fee)
values(point(242,245), '속리산국립공원',
((insert into hotel(location, lodge_name,
lodge_tel, lodge_add, n_rooms, rooms,
n_cars, description, has_room_service,
has_airport_shuttle)
values(point(241,245), '속리산관광호텔',
'0433-542-5281', '충북 보은군 내속리면',
122, ((insert into room(r_size,cost)
values('2인용',100)),
(insert into room(r_size,cost)
values('4인용',150))), 100,'속리산에서 가까워
경치가 좋고 공항버스를 이용 공항도 이용가능',
'yes', 'yes')),
(insert into inn(location, lodge_name,
lodge_tel, lodge_add, n_rooms, rooms,
n_cars, description)
values(point(243,244), '청운장',
'0433-543-0539', '보은군', 30, ((insert
into room(r_size,cost) values('3-4인용',50)),
(insert into room(r_size,cost) values('2인용',30))),
30,'경치가 좋고 깨끗하고 조용함')),
1057,'충북 보은군 내속리면 산1-1번지',
((insert into temple(location,
temple_name, temple_add, cultured_articles)
values(point(228,254), '법주사', '충북
보은군 내속리면 사내리 209', ((insert into
cultured_article(culture_name,
culture_explain, culture_num)
values('쌍사자석등', '신라성덕왕
19년(720)에 만든 3.3m의 단단한 화강암으로
되어있다.', '국보 제5호')),
(insert into
cultured_article(culture_name,
culture_explain, culture_num)
values('팔상전', '법주사 경내 중앙에 자리잡고 있는
팔상전은 인조4년(1626)에 중건한 5층 목탑 양식으로
```

우리나라에 하나밖에 없는 귀중한 건물이다', '국보 제55호')))))))

50):

입력 예2) 17번 도로의 정보를 입력하는 예로 최고 속도가 80이고 최저 속도가 40, 차선 수는 4(왕복), 포장되어 있다.

```
insert into nation_road ( path, road_name,
road_num, high_speed, low_speed, n_lines,
packed )
values ( polyline ( point(114,62),
point(135,109), point(135,151),
point(126,162), point(147,223),
point(132,271), point(123,315),
point(95,328)), '17번
국도', 17, 80, 40, 4, 'yes');
```

(2) 자료의 검색

질의 1) 숙박시설로 Hotel이 있는 Tour의 이름을 출력하시오.

```
Select t.name
From Tour t
Where t.lodge[Hotel] is not NULL;
```

질의 2) 속리산 국립공원의 위치에서 500Km 이내의 범위에 있는 호텔의 이름을 출력하시오

```
Select lodge_name from hotel
Where circle((select location from
national_park_mountain
Where tour_name = '속리산국립공원'),
500) contain hotel.location;
```

질의 3) 국도와 박물관으로부터의 거리가 500 km 이내에 위치하는 모든 박물관과 국도의 이름을 출력하시오.

```
Select tour_name, road_name
from museum , nation_road
Where distance(museum.location,
nation_road.path ) < 500;
```


4.5 구현

Workstation을 호스트로 하는 PC/X-Manager 상의 GEUS client(GUI)를 이용하여,

충청북도 내 관광지 정보를 입력으로 사용하여 관광안내 내 지리정보 시스템의 기반인 데이터베이스를 구축하였다.

데이터베이스에 정의된 클래스들의 리스트는 그림 4.2와 같고 관광안내 지리정보 시스템의 구현화면은 그림 4.3과 같다.

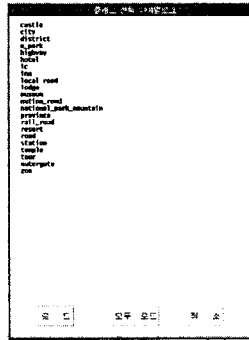


그림 4.2. 데이터베이스에 정의된 클래스 리스트
Fig.4.2 Class lists on this database

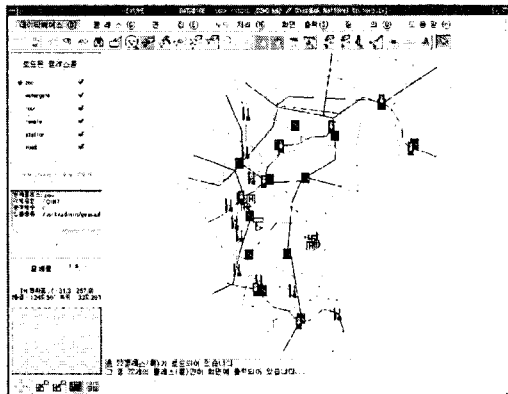


그림 4.3. 구축된 충청북도 관광안내 지리정보 시스템
Fig. 4.3 An ORDBMS-based geographic Information system for sightseeing information

V. 결 론

본 논문에서는 객체-관계 DBMS를 사용하여 관광안내 지리정보 시스템을 구축하는 방안을 제시하였다.

충청북도내 관광지를 대상으로 한 시/군 경계, 읍/면 위치, 국도, 지방도, 고속도로, 철도 등을 포함한 지도 정보(공간 정보)와 관광지의 소개, 교통요지, 숙박 시설 및 기타 사항과 연락처 등의 정보(속성 정보)를 토대로 객체-관계형 데이터를 구축하고 특정 자료의 질의를 통해 구축된 DB에 대한 접근성을 테스트 해 보았다.

지금까지 주로 이용되던 관계형 데이터베이스 관리 시스템의 장점인 질의 성능의 최적화 및 확장성, 신뢰성, 보안성에 객체 지향 데이터베이스 관리 시스템의 데이터 모델의 자연스러움, 코드의 재사용도 등의 장점을 결합시킨 객체-관계 데이터베이스 관리 시스템을 이용한 관광안내 내 지리정보 시스템의 구축 및 질의는 그 접근성이 우수하고, 또 앞서 언급한 두 가지 시스템의 장점을 결합시킨 만큼 관계 모델의 모든 성질을 가지면서 객체 지향 개념까지 지원한다는 장점을 가진다. 따라서 정형화된 자료뿐만 아니라 공간 자료나 멀티미디어 자료를 다루는 새로운 응용에 적합하며, 복잡한 데이터의 모델링, 데이터의 저장, 검색, 관리를 하는데 있어 적합한 차세대 DBMS로 판단된다. 이러한 객체-관계형 DBMS를 이용한다면 객체 지향 모델의 상속 기능을 활용하여 기존 관계 모델보다 시스템 카탈로그의 양을 상당히 줄일 수 있다.

인터넷을 통한 정보의 이용률이 기하급수적인 증가 추세에 있고, 공간 정보 서비스 이용에 대한 사용자 요구 또한 확산되고 있어, 다양한 형태의 복잡한 정보들을 효과적으로 데이터베이스로 구축하고 제공하는 것은 매우 중요하다. 현재 웹 상에서 제공되는 관광안내 지리정보 시스템들이 대부분 단순한 매핑을 이용한 질의 및 분석 기능만을 보여주도록 설계, 구현되어 있어 사용자에게 한 정적이고 단순한 형태의 질의만을 제공한다는 한계점이 있는 만큼, 각종 지리정보 시스템의 구축 및 정보의 서비스에 있어서 복잡하고 비정형화된 자료들을 저장하고, 또 다양한 질의가 가능할 수 있는 객체-관계형 DBMS로의

전환은 필수적이라 하겠다.

따라서 본 연구에서 모델로 제시한 관광안내 지리정보 시스템을 포함한 각종 지리정보 데이터베이스 시스템에 있어서 객체-관계 DBMS를 활용한 정보의 제공은 향후 조속히 증가하리라 예상된다

p77-87, 1995
 [14] 申鉉雄, 객체관계형 DBMS를 위한 새로운 성능 평가, 숭실대석사학위논문, 1998
 [15] <http://map.provin.chungbuk.kr:8000/top.html>
 [16] <http://www.chains.or.kr/>

참 고 문 헌

[1] Z. R. Pen, "An Assesment of Internet GIS Development," Proceedings of the 1997 ESRI User Conference, 1997.
 [2] Stonbraker, M. et. al., "The Implementation od POSTGRES," IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, March 1990
 [3] J. Rumbaugh, M. Blaha, etc, "Object - Oriented Modeling and Design", Prentice-Hall Editions
 [4] 류근배, 지리정보론, 상조사, 1990
 [5] 황규영외 4인 편역, 데이터베이스 시스템, 생능출판사, 1997
 [6] Michael Stonebraker 著, 龍煥昇 譯, 1996. 객체-관계 DBMS, 이한출판사, 1996
 [7] 한국통신, GEUS/XTM 사용자 메뉴얼 1.2권
 [8] 정동원, 웹 기반 객체지향 공간 질의처리 시스템의 설계 및 구현, 충북대 석사학위논문, 1999
 [9] 金東煜, ORDBMS를 위한 새로운 성능 평가 전략, 숭실대 석사학위논문, 1997
 [10] 강봉우, 멀티미디어를 이용한 관광안내 프로그램 설계 및 구현, 고려대 석사학위논문, 1997
 [11] 이준서, 객체관계형 DBMS를 이용한 디지털 앨범의 설계 및 구현, 건국대 석사학위논문, 1997
 [12] 임석인, 객체관계 DB를 이용한 문서검색시스템 설계, 단국대 산업기술대학원 석사학위논문, 1998
 [13] 황규영, 대형 지리 정보 데이터베이스를 위한 객체 지향 GIS 엔진, 정보과학회지, 13권 3호,

저 자 소 개

김 영 란

1988년 충북대학교 자연과학대학
 전산통계학과 졸업
 1989-1991 충북대학교 대학원 전
 자계산학과 이학석사
 1991-1997 충북대학교 대학원 전
 자계산학과 이학박사
 1994-현재 충청대학 컴퓨터학부 조교수

최 은 선

1993 충북대학교 자연과학대학 전
 자계산학과 졸업
 1996-1999.8 충북대학교 교육대
 학원 전자계산교육 교육학
 석사
 현재 충북대학교 컴퓨터학과 시간강사