

gCRM을 위한 공간 데이터 통합관리 시스템의 설계 및 구현

김 삼 근[†] · 문 일 환^{**} · 안 재 근^{***}

요 약

최근 기업 데이터의 약 80%가 공간적인 요소를 포함하고 있다는 사실이 크게 부각됨에 따라 고객 관계 관리(Customer Relationship Management, CRM) 시스템에 공간 데이터를 활용하고자 하는 새로운 분석 방법에 대한 요구가 증가하고 있다. 하지만 전통적인 CRM 시스템은 공간 데이터를 관리하거나 공간 데이터를 이용한 사용자 환경을 제공하기에 부적합하다. 본 논문에서는 레거시 CRM 시스템과 객체 지향 데이터베이스를 이용하여 엔터프라이즈 데이터와 공간 데이터의 통합관리가 가능하고 gCRM(geographic CRM)을 위한 시각화 및 분석기능을 지원하는 공간 데이터 통합관리 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 논문에서 제시한 시스템 구축을 통하여 기존 구축된 CRM 시스템에 공간 데이터 관리 및 분석이 가능한 gCRM을 효과적으로 적용할 수 있음을 확인하였다.

키워드 : GIS(geographic information system), CRM(customer relationship management), gCRM(geographic CRM), 공간 데이터 통합(integration of spatial data)

Design and Implementation of Spatially-enabled Integration Management System for a gCRM

Sam-geun Kim[†] · Il-hwan Moon^{**} · Jae-geun Ahn^{***}

ABSTRACT

Recently, the necessity of new methods of spatial data integration and analysis in CRM has been increased since it is acknowledged that about eighty percent of all data stored in corporate databases has a spatial component. But conventional CRM systems are either incapable of managing spatial data or are not user-friendly when doing so. This paper has designed and implemented spatially-enabled integration management system that can manage consistently both enterprise and spatial data through a legacy CRM system and object-oriented database and additionally support spatial analysis and map visualization for a gCRM. Through implementation, it is demonstrated that the proposed system can facilitate effectively spatial data management and analysis in a legacy CRM system.

Keywords : GIS(geographic information system), CRM(customer relationship management), gCRM(geographic CRM), Integration Of Spatial Data

1. 서 론

오늘날 기업에서는 데이터의 약 80%가 공간적인 요소를 포함하고 있다[1]는 사실을 인지하게 됨에 따라 고객 관계 관리(Customer Relationship Management, CRM)에 공간 데이터를 활용하고자 하는 다양한 방법들이 제시되고 있다. 또한 Web 2.0의 확산과 지리정보가 새로운 서비스 요소로

빠르게 부각되고 있고 있는 가운데, CRM에 대한 수요적 요구가 증대되고 지리 기반 서비스(Location Based Service, LBS)의 보편화에 힘입어 CRM에 지리 정보 시스템(Geographic Information System, GIS)[2]을 활용한 gCRM(geographic CRM)[3]이 금융권을 중심으로 다양한 업종에서 도입되고 있는 추세이다.

gCRM은 도로의 형태, 건물배치, 유동 인구 및 이동경로 등 기업 업무에 영향을 미치는 지리적인 요소를 고객 관계 관리에 적용한 것이다. gCRM은 전통적인 GIS와 달리 기업의 데이터를 포함하여 지리정보를 이용한 복합적인 공간 분석을 요하므로 다양한 원천자료와 S/W 통합을 위하여 비즈니스 애플리케이션에 내포되는 구조를 가져야 하며, 다음과

[†] 종신회원: 한경대학교 컴퓨터공학과 교수
^{**} 준회원: 한경대학교 컴퓨터공학과 박사과정
^{***} 정회원: 한경대학교 컴퓨터공학과 부교수
논문접수: 2010년 6월 9일
수정일: 1차 2010년 10월 20일
심사완료: 2010년 11월 11일

같은 사항을 고려해야 한다.

첫째, 초기 데이터 구축에 많은 비용과 시간을 투자하여야 한다. 기존 레거시 시스템의 엔터프라이즈 데이터와 인구 통계, 유동 인구, 라이프 스타일정보와 같은 외부데이터 및 공간데이터를 복합적으로 관리하기 위해서는 데이터 통합을 위한 여러 가지 가정과 추정치 필요하다. 둘째, 언제 어디서나 고객정보를 확보하고 관리할 수 있도록 모바일 및 유무선 통합 환경에서 구축되어야 한다. 셋째, 현재 운영중인 기업의 애플리케이션 및 데이터를 활용하기 위하여 시스템간 상호운용이 가능해야 한다. 그러나 유비쿼터스 환경에서 운영되는 gCRM에 대한 기술적인 다양한 개발 환경, 접목시켜야 하는 기술의 다양성[4], CRM 데이터와 공간 데이터간의 이질성 등으로 인하여 gCRM 시스템에서 필요한 데이터 통합 및 공간 분석에 필요한 기술들의 개발이 요구된다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 레거시 CRM 시스템과 객체 지향 데이터베이스를 이용하여 공간 데이터를 효과적으로 통합관리하고, gCRM을 위한 공간 분석 기능과 시각화 기능을 지원하는 gCRM용 공간 데이터 통합관리 시스템을 설계 및 구현하였다. 객체 지향 데이터베이스는 데이터 타입에 상관없이 데이터를 객체 형태로 저장할 수 있어 공간 데이터 타입을 지원하지 않는 데이터베이스 시스템과 연동하여 공간 데이터를 처리할 수 있도록 하였다. 또한 시각화 모듈을 이용하여 레거시 CRM 시스템에서 공간 데이터를 이용하여 입체적인 분석이 가능하도록 시각화 기능을 지원할 수 있다.

제안 시스템은 3계층(3-Tier) 클라이언트-서버 구조를 가진다. 서버 측에서는 CRM 데이터와 공간 데이터를 통합관리하기 위해 변환, 분석, 시각화를 위한 공간 분석 지원 서비스와 데이터 매핑, 데이터 정제, 데이터 관리 서비스 등으로 구성되어 있으며, 클라이언트 측은 공간 데이터를 효과적으로 변환, 분석, 시각화할 수 있게 지원하는 지도 객체 관리자(Map Object Manager, MOM)로 구성되어 있다.

본 논문의 전체적인 구성은 다음과 같다. 2장에서는 gCRM 관련 선행연구에 대하여 기술하고, 3장에서는 제안 시스템 설계 및 공간 분석 지원 모듈에 관하여 기술한다. 4장에서는 공간 데이터를 효과적으로 관리하기 위한 지도 객체 관리자와 이를 활용한 실제 시스템을 구현한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해서 기술한다.

2. 관련 연구

최근 정보통신 기술의 발달로 고객의 제품에 대한 지식이 확대되고 기대 수준이 높아짐에 따라 고객의 시장 주도권이 증가되고 있는 추세이며, 기업 간의 제품 품질이 평준화되어 왔다. 지금까지 저비용 생산체제로 경쟁력을 확보하던 기존의 비즈니스 모델에 한계를 인식한 기업들은 신규고객

유치, VIP고객 유지 및 확대와 같은 고객 중심적인 비즈니스 모델을 통한 매출향상에 초점을 맞추어, 금융권과 통신사를 중심으로 분야별 CRM을 도입하는 기업이 늘어나고 있다[3]. 국내에는 지난 2000년을 기점으로 본격적인 도입기를 맞아 2001년부터 수요가 양적, 질적으로 증가하면서 제조, 유통, 서비스, 공공기관 등의 분야로 확산되고 있다.

CRM은 기업에서 필요로 하는 고객 관계 정보를 신속하게 파악이 가능해야 하고, 고객의 위치정보 이외에 다수의 동적인 정보를 취급해야 하므로 온라인 분석 프로세싱(Online Analytic Processing, OLAP), 데이터마이닝, 소프트웨어 및 네트워크 기술, 영업 자동화, 콜 센터 등의 분야별 솔루션과 통합이 이루어지고 있다[5]. 텍스트 위주의 분석정보를 제공하는 CRM에 GIS를 활용하면 상권분석, 경쟁점포에 대한 영업현황분석, 수치지도를 이용한 고객분석 시각화, 위치정보를 이용한 구체적인 검색범위확대 등 공간정보에 대한 다차원적 분석을 통하여 분석력 및 예측력의 향상과 의사결정이 가능하다. 예를 들어, 기존 CRM 시스템에서 데이터 분석 범위가 지역, 행정단위 정도에 제한되었지만, gCRM에서는 '반경 2km내에 거주하는 고객 중 월 소득이 300만원대의 30대 남성고객 분포도'나 '동대문 일대의 A가맹점 성별 이용도'등 입체적인 분석이 가능하다.

이러한 gCRM의 기능들이 제 기능을 발휘하기 위해서는, 정확한 고객 위치 데이터의 획득, 고객 주소데이터에 대한 정제, 외부 데이터와의 통합[6]이라는 기술적 전제 조건을 충족시켜야 하므로 이와 관련된 연구들이 활발하게 연구되어 왔다[7,8,9,10,12].

Map/CRM 시스템[7]은 지도를 기반으로 하는 마케팅 지원 시스템으로 지도 정보와 고객 정보를 저장 관리하기 위하여 객체 지향 공간 데이터베이스 관리 시스템인 OMEGA[8]를 사용한다. Map/CRM시스템은 클라이언트/서버구조를 가지며, 데이터 웨어하우스처럼 텍스트 위주의 CRM에서 제공하지 못하는 고객의 지리적 위치 정보를 직관적으로 이해할 수 있도록 고객정보 위치검색 및 지도 확대축소기능을 제공한다. 그러나 고객의 위치정보를 지도상에 시각화하여 보여주는 단순한 조회기능만으로는 gCRM의 고객 관계 관리 분석에 한계가 있다.

데이터 마이닝의 기법 중의 하나인 의사 결정 트리 분석을 통한 고객세분화와 gCRM을 연동한 적용사례를 보여주는 연구[9]에서는 gCRM을 수행하기 위하여 (주)니즈아이의 Marzer를 이용하여 고객정보와 고객의 지리적 정보에 대한 데이터베이스를 구성하고, 고객의 지리적 정보를 행정구역에 맞도록 일치시킨 후 그룹화된 고객정보와 지도를 연결하여 지역별 고객 분포, 지리적 변동 추이, 세분화된 고객에 대한 정보를 시각적으로 제공한다. [9]의 gCRM 솔루션은 기업의 내부 데이터를 솔루션에 수시로 업데이트해야 하는 번거로움이 있어 지속적인 운영에 어려움이 있다.

부산환경의 GIS 클라이언트 및 애플리케이션 서버간에

대용량의 공간 데이터를 통합하고 상호운영이 가능한 공간 의사 결정 지원 시스템 환경을 제안한 연구[10]에서는 중앙 집중방식으로 분산되어 있는 데이터를 하나의 공간 데이터 베이스 서버에 통합하여 다양한 응용 애플리케이션 개발 및 시스템 확장이 가능한 프로토타입 시스템을 설계 및 구현하였다. 제안한 시스템은 공간 데이터 관리 및 다양한 공간 쿼리를 지원하는 Oracle Database[11]와 Oracle APEX (Application Express) 및 Oracle Map Viewer를 이용한 웹 애플리케이션을 개발하여 토지이용계획 시스템에 적용하였다. [10]에서 제안한 시스템은 공간 정보를 포함하고 있는 다양한 형태의 데이터를 표준 ETL(extract, transform and load) 도구인 GDAL(Geospatial Data Abstraction Library) 과 FME(Feature Manipulation Engine)를 이용하여 ODM (Oracle Open Data Model)으로 변환하여 데이터베이스를 구축하고 레거시 토지이용시스템에 공간 데이터를 표현하기 위하여 15개의 그룹에 해당되는 데이터 모델을 수정하였다. 또한 ODM을 지원하지 않는 GIS 소프트웨어 패키지를 위하여 WMS(Web Map Service)를 생성하여 배경 이미지로 사용할 수 있도록 하였다.

[12]는 공간 데이터와 비공간 데이터의 효과적인 데이터 통합과 분석 기능을 제공하는 공간 지능(Spatial Intelligence, SI)을 위한 웹 기반의 China Geo-Explorer[13]를 개선한 연구로 [12]에서 제안한 SI 서버를 이용하여 데이터 통합 및 공간 통계 분석 기능들을 제공한다. SIS는 레포트 서비스, 통계 서비스, 시계열 서비스, 테마 맵 서비스의 인터페이스를 제공하는 서비스 계층(tier), 서비스 기능의 로직을 수행하는 비즈니스 계층, 데이터 관리를 위한 데이터 액세스 계층으로 구성되어 있다. 데이터 액세스 계층은 공간 데이터 및 속성 데이터를 관리하기 위하여 WFS(Web Feature Service)를 이용하며, 데이터의 높은 압축률과 파싱 타임을 줄여주는 AMF3[14]과 GML을 출력 형식으로 사용한다. 시계열 데이터는 JDBC를 이용하여 내부 데이터베이스에 접근하며, 레포트 템플릿은 XML 파일형태로 관리한다. 클라이언트는 SIS와 Map Server의 접속을 담당하는 데이터 액세스 계층을 사용하여 조회 및 분석에 필요한 데이터와 서비스를 제공받는다.

gCRM에 관련하여 선행된 연구결과들을 살펴보면 논리적인 모델을 중심으로 분석 방법 및 활용 방안에 대한 연구가 진행되어 왔으며, 기존 CRM에 GIS를 적용하기 위한 데이터 및 시스템 통합과 관련하여 구체적인 기술개발에 대한 연구가 필요하다.

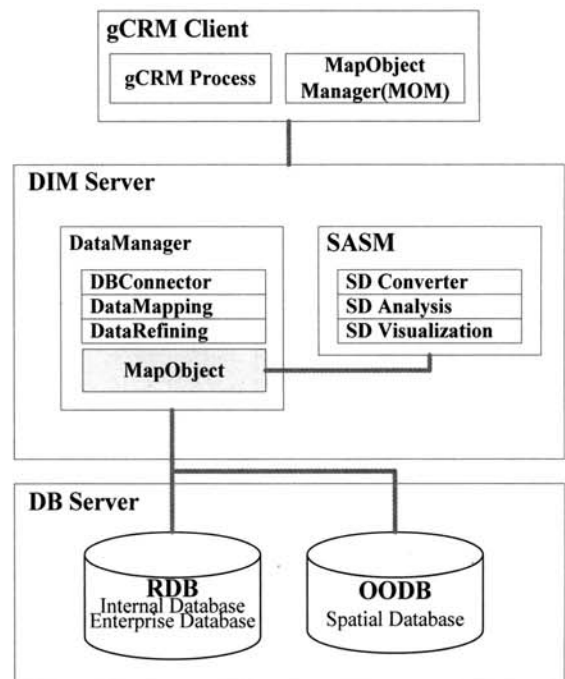
3. 공간 데이터 통합관리 시스템 설계

공간 데이터를 고려하지 않은 레거시 CRM 시스템을 이용하여 gCRM을 구축할 경우 공간 데이터를 처리하기 위한 새로운 데이터베이스 구축과 gCRM을 위한 시스템 통합이

이루어져야 한다. 즉 CRM 데이터와 공간 데이터를 처리하기 위한 일관된 데이터 인터페이스와 공간 분석 기능 및 시각화 기능이 제공되어야 한다.

본 논문에서는 기 구축된 CRM 시스템의 엔터프라이즈 데이터와 공간 데이터를 효과적으로 통합하여 관리할 수 있고, 공간 데이터를 이용한 시각화를 통해 고객에 대한 입체적인 분석을 지원할 수 있는 gCRM용 데이터 통합관리 시스템을 설계 및 구현하여 레거시 CRM 시스템에서 쉽게 gCRM을 적용할 수 있도록 한다. 제안한 시스템은 컴퓨터, PDA, 휴대폰 등 분산환경의 다양한 플랫폼에서 고객과 관련된 데이터를 동적으로 관리할 수 있도록 3계층 구조를 가지며, 전체적인 시스템 구조는 (그림 1)과 같다.

gCRM 구축에 필요한 CRM 데이터 및 공간 데이터를 관리하는 데이터베이스 서버, 엔터프라이즈 데이터와 제안 시스템에서 사용하는 내부 데이터 및 공간 데이터를 일관성 있게 통합하여 관리할 수 있는 데이터 통합 관리(Data Integration Management, DIM) 서버와 지도의 시각화 및 공간 분석 지원 기능을 제공하는 공간 분석 지원 모듈(Spatial Analysis Support Modules, SASM), 응용 부분에 해당하는 gCRM 클라이언트로 구성되어 있다.



(그림 1) 시스템 구조

3.1 데이터 관리

제안한 시스템에서 고객 관계 관리를 위한 데이터는 레거시 CRM 시스템에서 사용중인 엔터프라이즈 데이터, 지리정보에 관한 공간 데이터, 인구 통계, 유동 인구, 인구 밀도, 라이프 스타일 등과 같이 고객 관리에 영향을 미치는 데이터 및 지역코드, 지번정보, 도엽코드, 지도정보 등 공간 데이

터를 관리하는데 사용되는 내부 데이터로 구분할 수 있다. 각각의 데이터는 데이터 유형에 따라 (그림 1)의 엔터프라이즈 데이터베이스(enterprise database), 공간(spatial) 객체 지향 데이터베이스(Object-Oriented Database, OODB), 내부 데이터베이스 (internal database)로 관리한다.

일반적으로 널리 사용되고 있는 관계 데이터베이스 관리 시스템(Relational Database Management System, RDBMS) 기반에서 구축된 CRM 시스템에서 공간 데이터를 관리할 수 있는 방법으로 db4objects[15]에서 지원하는 OODB와 내부 데이터베이스를 이용하여 공간 데이터를 관리한다. OODB는 데이터 모델을 지원하는 객체 지향 기술을 가진 데이터베이스로 데이터 타입에 상관없이 객체의 정보를 저장하므로 다양한 종류의 데이터 저장이 가능하며, 캡슐화(encapsulation), 상속(inheritance), 다형성(polymorphism) 등을 지원하므로 공간 데이터를 객체로 변환하여 관리할 수 있다. 제안 시스템에서는 공간 데이터를 공간 객체로 변환하고 공간 객체를 고유하게 구분하기 위한 객체 식별자(Object Identification, OID)를 부여하여 공간 OODB에 저장한다. OID는 (그림 2)와 같이 축척 구분을 위한 축척코드, 지역검색을 위한 시/도, 군/구, 동/리 코드와 수치지도에서 제공하는 도엽코드로 구성된다. 도엽코드는 수치지도를 구분할 수 있는 고유한 값을 가지며, 위치 정보를 포함하고 있어 공간 객체의 기본 키 값으로 사용이 가능하고 지리 정보에 따른 공간 데이터의 체계적인 관리가 용이하다.

공간 객체에 대한 OID, 데이터 타입, 속성 정보, 분류 정보, 지역코드와 같은 메타데이터는 내부 데이터베이스에 저장한다. 내부 데이터베이스의 메타데이터 정보를 이용하여

Position	Field	Value	Type
Index 0	축척코드	00~99	Integer
Index 2	시/도코드	00~99	Integer
Index 4	군/구코드	000~999	Integer
Index 7	동/리코드	0000~9999	Integer
Index 11	도엽코드	0~9999999999	Integer

(그림 2) OID 구조

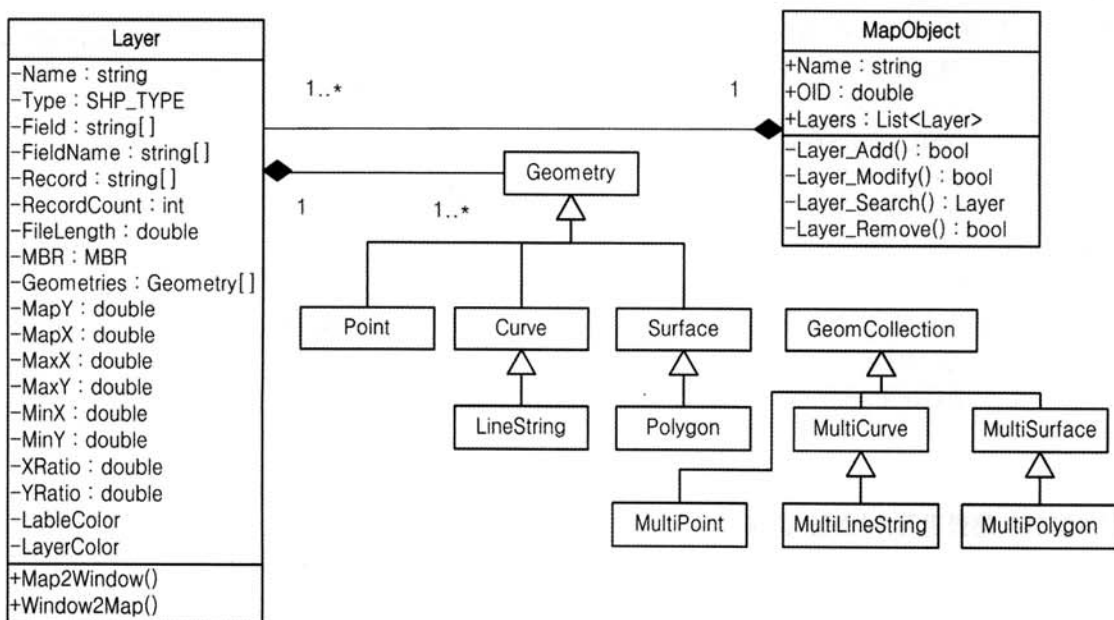
엔터프라이즈 데이터베이스와 공간 객체 지향 데이터베이스의 연동이 가능하며, OID를 이용한 OODB의 공간 객체 검색이 가능하다. 저장된 공간 데이터는 객체 형태로 불러올 수 있어 별도의 데이터 변환 없이 제안한 시스템의 SASM에서 객체 형태로 사용할 수 있는 장점이 있다.

3.2 데이터 통합 관리(DIM) 서버

DIM 서버는 고객 관계 관리 정보와 공간 분석을 위한 데이터들을 통합하여 관리하고 처리할 수 있는 데이터 관리 인터페이스와 구현 클래스를 제공하고, 지도의 시각화 및 공간 분석 지원을 위한 SASM을 제공한다.

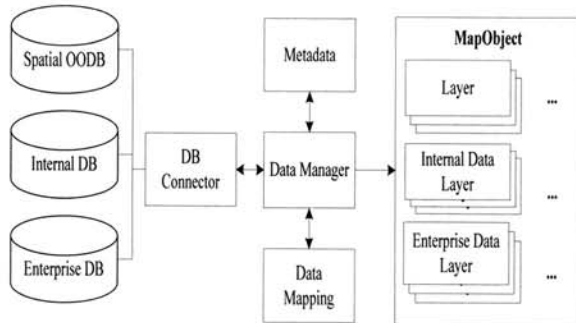
레거시 CRM 시스템의 엔터프라이즈 데이터베이스와 제안 시스템의 공간 데이터를 통합관리하기 위한 방법으로 DIM 서버의 *MapObject* 클래스를 이용하여 공간 데이터를 객체 단위로 변환하고 DIM 서버의 *DataManager* 클래스를 통하여 객체를 OODB에 저장하고, 공간 데이터에 대한 메타데이터는 내부 데이터베이스에 저장한다.

(그림 3)의 사용되는 공간 객체로 사용자가 식별할 수 있



(그림 3) MapObject 클래스 다이어그램

는 *Name* 속성과 객체를 고유하게 식별할 수 있는 *OID* 속성을 가지며, *Layer* 클래스를 관리하기 위한 *Layers* 속성으로 구성되어 있다. *Layer* 클래스는 수치지도의 공간 데이터와 속성 정보를 표현하기 위한 클래스로 국제표준기구 ISO/TC211의 공간 스키마 ISO-19107 기준으로 OGC(Open Geospatial Consortium)[16]에서 정의한 *Geometry* 클래스와 *MBR*(Minimum Bounding Rectangle) 클래스를 이용하여 공간 데이터의 위상 정보를 표현하고 테이블 형태로 속성 정보를 관리한다. *MBR* 클래스는 *Layer* 클래스의 최소 사각 영역을 나타내는 클래스로 double형식의 *MaxX*, *MaxY*, *MinX*, *MinY* 속성 값을 가진다. 하나의 *MapObject* 클래스는 동일한 수치지도의 건물, 지형, 도로, 지번정보 등과 같이 데이터 유형에 따른 레이어 클래스 생성을 통하여 다양한 공간 데이터 표현이 가능하다.



(그림 4) MapObject 생성 과정

DataManager 클래스는 데이터 생성, 조회, 수정, 삭제 기능을 담당하는 데이터 관리 클래스로 DIM 서버의 DB 연결자(DB connector)가 제공하는 데이터베이스 연결자를 통하여 데이터를 관리하고 (그림 4)와 같은 방법으로 *MapObject* 객체를 생성한다. 먼저 검색조건에 맞는 메타 데이터를 내부 데이터베이스로부터 검색하여 메타 데이터를 생성한다. 생성된 메타데이터의 *OID*를 이용하여 검색조건에 해당되는 *MapObject* 객체를 *OODB*로부터 생성한다. 생성된 *MapObject* 객체는 지리정보에 대한 기본정보만을 포함하고 있으므로 검색조건에 해당되는 고객위치정보와 인구 통계, 인구 밀도, 지하철 유동 인구 수와 같이 고객 관계 관리에 영향을 미치는 데이터를 *DataMapping* 클래스를 통하여 내부 데이터 레이어와 엔터프라이즈 레이어를 생성하여 *MapObject* 객체의 레이어에 추가한다.

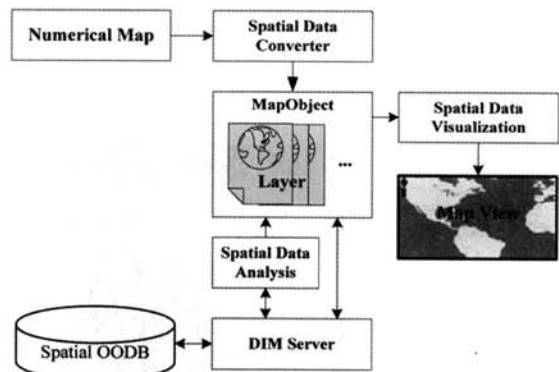
DataMapping 클래스는 메타데이터의 지역코드를 이용하여 엔터프라이즈 데이터베이스와 내부 데이터베이스로부터 고객정보 및 고객 관계 관리에 영향을 미치는 데이터를 검색하고, 해당되는 데이터를 *Layer* 클래스로 생성한다. 내부 데이터베이스에서 관리되는 지역코드는 제안 시스템에서 시도, 시군구, 읍면동, 지번정보를 고유한 키 값으로 코드화 한 것으로 지번정보에는 지도상에 지번이 위치하는 X, Y의 좌

표정보를 포함한다. 예를 들어, 엔터프라이즈 데이터베이스에 저장되어 있는 고객의 주소 “서울특별시 관악구 은천동 1563-6”을 내부 데이터베이스의 시도(서울특별시), 시군구(관악구), 읍면동(은천동), 지번(1563-6)의 지역코드와 매핑하면 고객주소의 지역코드 정보만으로 위치검색과 분석이 가능하며, 지번정보의 좌표정보를 이용하여 지도상에 고객의 위치출력이 가능하다.

DataRefining 클래스는 고객의 주소정보나 고객 관계 관리에 영향을 미치는 데이터를 지역코드를 이용하여 데이터를 변환하는 기능을 제공한다.

3.3 공간 분석 지원 모듈(SASM)

SASM은 수치지도의 데이터 변환 기능과 *MapObject* 클래스를 이용한 공간 데이터 시각화 및 공간 분석 지원 기능을 제공하는 모듈로 (그림 5)와 같은 방법으로 *MapObject* 객체를 시각화한다. 수치지도를 공간 데이터 변환기(Spatial Data Converter, SDC) 모듈을 이용하여 *MapObject*를 생성하고 데이터 관리자를 통하여 생성된 *MapObject*를 공간 *OODB*에 저장한다. CRM 분석에 필요한 레이어를 공간 데이터 분석(Spatial Data Analysis, SDA) 모듈을 이용하여 저장된 *MapObject*에 추가하고, 공간 데이터 시각화(Spatial Data Visualization, SDV) 모듈을 이용하여 *MapObject*를 시각화한다.



(그림 5) MapObject 시각화

SDC 모듈은 DXF, GML, MIF, SHP와 같은 수치지도 데이터를 *MapObject* 객체로 변환하는 기능을 제공하는 모듈로 제안한 시스템에서는 SHP파일을 이용하여 *MapObject* 객체로 변환한다. SHP 파일은 1998년 ESRI사의 데이터 교환 포맷[17]의 일종으로 지리 공간의 형상을 표현하고 설명하기 위하여 위상 구조를 갖지 않은 기하학적 위치 정보와 속성 정보를 저장한다. SHP 파일은 위상 구조를 갖지 않기 때문에 화면에 빠르게 표현할 수 있으며, 편집이 가능하고 비연속적으로 중첩되어 있는 공간 형상도 쉽게 다룰 수 있어 GIS 데이터로 많이 사용되고 있다.

SDA 모듈은 공간 분석에 필요한 GIS 관련 메소드 및 라이브러리를 제공한다. 제안 시스템에서는 다각형, 원 영역 안의 포인트 추출, 지도 좌표변환, 축척을 이용한 거리계산 기능을 제공하며, 추가적으로 공개된 GIS 관련 알고리즘이나 모듈을 추가할 수 있다.

SDV 모듈은 MapObject 객체를 이용하여 공간정보와 고객정보 및 통계정보와 같은 비공간 정보를 시각화 해주는 기능을 한다.

DIM 서버는 SASM과 데이터 관리자 클래스를 이용하여 분산되어 있는 엔터프라이즈 데이터, 공간 데이터, 내부 데이터를 하나의 데이터로 통합하여 관리한다. 공간 데이터는 MapObject 객체로 객체화하고 메타데이터를 이용하여 관리하므로 공간 데이터 타입을 지원하지 않는 데이터베이스에서도 공간 데이터 관리가 가능하고, 공간 분석에 필요한 공간정보와 속성 정보를 별도의 데이터 변환 모듈 없이 객체 형태로 레거시 CRM 시스템에서 사용이 가능하다. 또한 클라이언트는 DIM 서버의 인터페이스를 통하여 플랫폼에 독립적으로 활용이 가능하며, 데이터 공유가 가능하다.

4. gCRM 응용프로그램

이 장에서는 제안한 시스템을 구현하기 위해, S사에서 제공하는 레거시 CRM 시스템[18]과 DIM 서버를 이용하여 gCRM 응용프로그램을 구축한다. [18]은 클라이언트/서버구조를 가지는 윈도우즈 환경의 비즈니스 애플리케이션으로

프랜차이즈 본사 업무지원과 가맹점관리 및 고객관리 기능을 제공한다.

실험을 위한 엔터프라이즈 데이터는 RDB 기반의 [18]의 데이터베이스를 사용한다. 내부 데이터는 서울특별시 인구 통계 정보[19], 지하철 유동 인구[20], 우편번호 데이터[21], 시도, 시군구, 읍면동, 지번의 정보를 고유한 키 값으로 코드화한 지역코드를 이용하여 데이터를 구축하고, 엔터프라이즈 데이터의 주소정보를 제안한 시스템에 적용 가능하도록 정제한다. 즉 엔터프라이즈 데이터의 고객 주소를 내부 데이터의 지역코드를 이용하여 시도, 시군구, 읍면동 정보를 코드화하고 지번 정보를 이용하여 고객 주소의 위치좌표를 매핑한다. 공간 데이터는 DIM 서버를 이용하여 [22, 23, 24]에서 제공하는 수치지도를 객체화하여 구축한다.

4.1 공간 데이터 관리

gCRM 구축에 필요한 수치지도와 내부 데이터를 관리하기 위한 방법으로 [18]에 지도 객체 관리자(Map Object Manager, MOM) 기능을 추가한다. MOM은 DIM 서버를 이용하여 수치지도와 내부 데이터를 등록하고 관리할 수 있는 클라이언트 모듈이다. MOM에서는 수치지도 데이터를 관리하기 위한 방법으로 하나의 MapObject 객체를 생성하고 SASM의 공간 데이터 변환기 모듈을 통해 생성된 수치지도의 지형, 도로, 건물과 같은 레이어 객체를 MapObject 객체의 Layers 속성값에 추가한다.

(그림 6)은 MOM의 수치지도 데이터 관리화면으로 각각의 레이어 클래스에 지도의 색상 및 부가정보를 입력할 수



(그림 6) 지도 객체 관리자(MOM)

있으며, MapObject의 OID를 기준으로 수치지도에 대한 데이터를 레이어 단위로 관리한다. 레이어 상세정보/설정 창의 기본정보 메뉴에서는 레이어의 타입, 레코드 개수, 속성 정보를 제공하고 레이블 필드선택, 레이블 및 레이어 색상 설정, 레이어 출력여부, 레이어 유형을 설정할 수 있다. 기본정보 메뉴의 레이어 유형은 인구 통계, 인구 밀도, 지하철 유동 인구 등과 같은 CRM 분석에 영향을 줄 수 있는 데이터 유형을 의미한다. 예를 들면, 지하철 역사별 유동 인구 수를 출력하기 위한 방법으로 지하철 역 이름과 내부 데이터베이스의 지하철 유동 인구 데이터를 매핑한 레이어를 생성하고 레이어의 유형을 지하철 유동 인구 수로 설정한다. 레이어 유형은 상권분석 및 CRM을 위한 입체적인 분석에 필요한 검색조건으로 사용된다. 위치정보관리 메뉴에서는 DIM 서버의 DataMapping 클래스를 이용하여 지도상의 공간 좌표를 내부 데이터인 지역코드에 대한 데이터 매핑을 제공한다. 지번 데이터 관리 메뉴에서는 수치지도의 지번정보에 대한 좌표정보를 DIM 서버의 DataManager 클래스를 이용하여 내부 데이터에 등록하는 기능을 제공한다.

4.2 gCRM을 위한 공간 데이터 처리 및 시각화

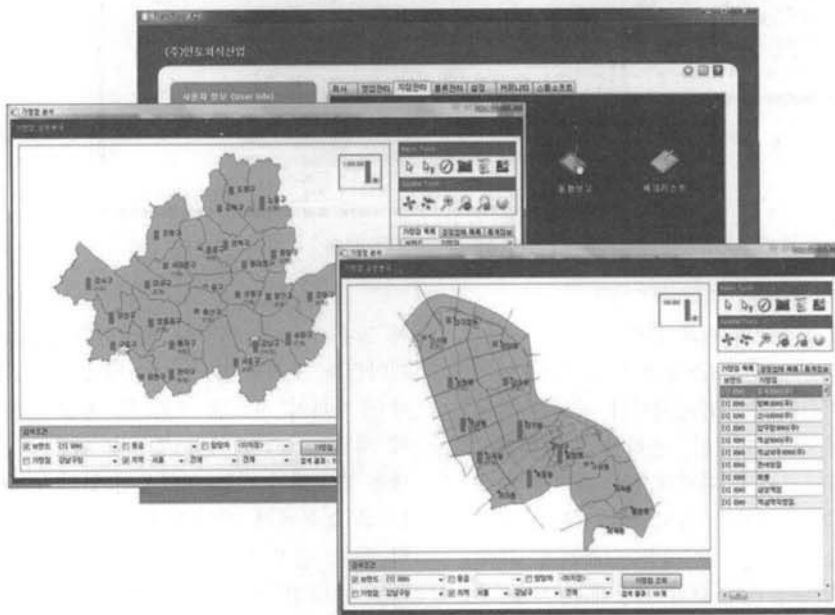
제안한 시스템을 이용하여 구축한 gCRM 응용프로그램은 DIM 서버와 [18]에서 제공하는 특정 업체의 지역별 가맹점 위치 및 분포, 가맹점 정보, 지역별 주문정보, 인구 통계 정보, 지하철 유동 인구, 특정 영역 안의 인구수, 경쟁업체 위치정보 등을 이용하여 사용자가 원하는 CRM 정보를 시각화한다.

(그림 7)은 서울지역의 행정구역에 대한 가맹점 분포현황과 강남구 지역에 대한 가맹점을 조회한 결과로 공간

OODB에 저장된 공간 데이터, 내부 데이터베이스의 인구 통계 정보, 엔터프라이즈 데이터베이스의 가맹점 정보를 Data Manager 와 DataMapping 클래스를 이용하여 MapObject 객체를 생성하고, SASM의 공간 데이터 시각화 모듈을 통해 동별로 위치한 가맹점 개수와 인구 통계 정보를 보여준다. 공간 데이터는 MapObject 클래스 단위로 변환하여 관리되므로 레거시 CRM 시스템에서 별도의 데이터 변환 없이 MapObject 클래스를 이용한 시스템 확장이 가능하다. 특정 업체의 가맹점 검색결과 57개의 가맹점이 서울 지역에 위치하고 있으며, 강남구에 가장 많은 가맹점을 확보하고 있다. 행정구역에 대한 인구수는 1,000,000 명을 기준으로 인구비율을 막대그래프로 표시한다. 우측에 위치한 가맹점 목록은 데이터 관리자에서 제공하는 DB 연결자를 통해 [18]에서 제공하는 엔터프라이즈 데이터에 대한 검색결과이다.

(그림 8)은 서울특별시 역삼동과 서초동에 위치한 가맹점을 조회한 결과이다. 가맹점이 위치한 지역에 가맹점 아이콘을 표시하고 반경 500m 안에 포함된 고객의 수와 지하철 역사별 유동 인구 수를 보여준다. 500m 안의 고객의 수는 가맹점이 위치한 지점을 중심으로 SASM의 공간 데이터 분석 모듈을 사용하여 계산하며, 실험에 필요한 지역별 고객 정보 데이터 획득의 어려움으로 영역안에 위치한 지번정보의 개수로 대체하였다.

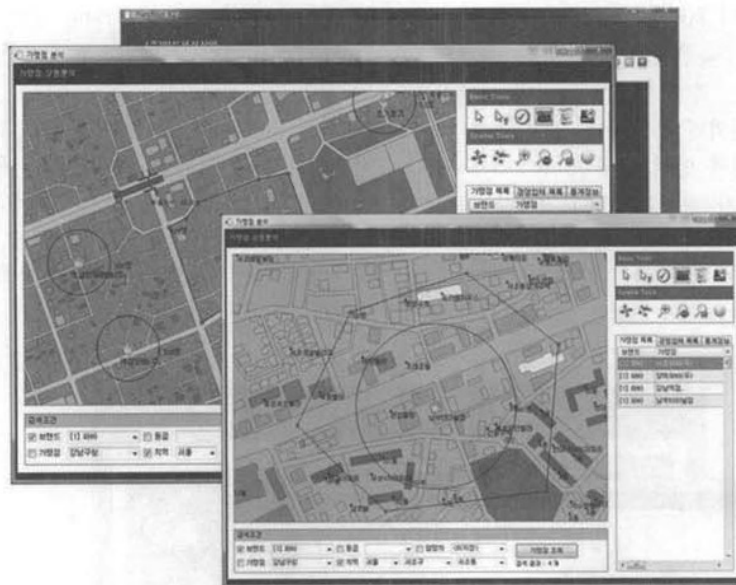
(그림 9)는 사용자가 서울특별시 강남구 역삼동과 서초구 서초동의 특정 영역을 선택하여 선택된 영역 안의 고객 수를 파악하는 화면이다. 화면 우측에 박스로 표시한 사용자 영역 선택 메뉴를 선택하고 마우스로 특정 영역을 선택하여 다각형을 만들 수 있으며, 다각형안의 고객 수를 화면에 출력한다.



(그림 7) 서울특별시 행정구역별 가맹점 분포



(그림 8) 서울특별시 서초구 서초동(좌) 및 강남구 역삼동(우) 가맹점



(그림 9) 상권 영역 선택

4.3 기존 시스템과 제안 시스템의 비교 분석

<표 1>은 제안 시스템을 기존 시스템과 비교 분석한 것이다. MAP/CRM 시스템[7]은 OMEGA[8]에서 제공하는 공간 객체 관리를 통해서만 데이터 관리가 가능하므로 OMEGA를 지원하지 않는 시스템 환경에서는 레거시 시스템과 통합이 어렵다. [9]는 데이터를 입력하기 위해서 별도의 데이터 전처리 작업을 통하여 데이터를 구축해야 하며, 레거시 CRM 데이터와 별도로 구축되기 때문에 수시로 고객 데이터를 업데이트해야 하므로 데이터 유지관리 및 통합

에 많은 비용과 시간이 발생한다. Spatial DSS [10]은 공간 데이터를 포함한 모든 데이터를 하나의 데이터베이스 서버에 구축하여 시스템 개발 및 확장이 용이하나 특정 플랫폼에 제한적이고 데이터 통합을 위해 기존 시스템 데이터 모델을 변경해야 하는 어려움이 있다. China Geo-Explorer[12]는 본 논문에서 제안한 시스템과 유사하게 SI 서버의 데이터 통합 관리 및 서비스 기능을 클라이언트에게 제공하여 레포트, 공간 통계 및 시계열 분석 등 다양한 기능을 제공한다. 그러나 SI 서버에서 제공하는 공간 데이터 서비스와

레거시 시스템의 데이터 연동을 위한 별도의 모듈개발 및 데이터 통합 과정이 이루어져야 한다.

〈표 1〉 기존 시스템과 제안 시스템의 비교 분석

	MAP/CRM 시스템[7]	Marzer [9]	Spatial DSS[10]	China Geo-Explorer[12]	제안 시스템
공간데이터 관리용이성	보통	낮음	높음	보통	보통
시각화 기능	제한적	제한적	보통	높음	보통
분석 기능	제한적	제한적	보통	높음	보통
서비스 확장성	보통	낮음	낮음	보통	높음
시스템 통합	보통	낮음	낮음	보통	높음
애플리케이션 개발용이성	낮음	낮음	보통	보통	높음

제안한 시스템은 DIM 서버의 *DataManager*를 이용하여 공간 데이터, 레거시 시스템의 엔터프라이즈 데이터 그리고 분석에 필요한 외부 데이터를 통합 관리하기 위한 *MapObject* 객체를 생성한다. *MapObject* 객체는 OODB에 객체형태로 저장되므로 데이터베이스 플랫폼에 독립적으로 상호운영이 가능하며, 레거시 시스템에서 별도의 데이터 전처리 작업 없이 공간 데이터의 연동이 가능하다. 또한 공간 분석 및 환경 설정 정보에 필요한 설정 파일 및 작업 파일을 별도로 관리할 필요 없이 *MapObject* 객체를 이용하여 상태 정보를 쉽게 관리할 수 있다. 공간 데이터 및 외부 데이터 관리를 관리하는 방법으로는 DIM 서버를 이용한 MOM을 통해 데이터 관리 및 유지보수가 가능하다.

[7], [9], [10]에서는 내부 데이터베이스와 내부 모듈을 이용하여 시각화 기능과 분석기능을 제공하기 때문에 시스템 기능 확장이나 레거시 CRM 시스템과의 통합에 제한적이다. 제안 시스템은 DIM 서버의 SASM을 이용하여 시각화 및 분석기능을 제공하므로 레거시 CRM 시스템의 특정 모듈에 확장이 가능하다. 즉 레거시 CRM 시스템에서 공간 데이터를 이용한 시각화 기능을 통하여 입체적인 분석이 가능하다. 또한 공간 분석을 위한 알고리즘이나 분석기법 등을 SASM 모듈에 확장하여 다양한 분석방법들을 제공할 수 있다.

따라서 본 논문에서 제안한 시스템은 레거시 CRM 시스템과의 데이터베이스 및 시스템 통합을 통하여 gCRM 기능을 제공할 수 있어 시스템 구축에 필요한 개발비용과 데이터 유지관리에 필요한 비용 감소의 이점이 있다. 레거시 CRM 시스템[18]에 제안 시스템을 적용한 결과 별도의 데이터베이스 시스템을 도입하지 않고 CRM 모듈에 영향을 주지 않는 범위에서 gCRM을 적용할 수 있어 gCRM 구축에 필요한 비용과 시간을 절감할 수 있음을 확인하였다. 또한 서비스 기능의 확장이 뛰어나고, 공간 데이터를 처리하는 새로운 애플리케이션 개발에 용이성을 제공하는 면에서 경쟁력이 있음을 보인다.

5. 결 론

본 논문은 레거시 CRM 시스템과 객체 지향 데이터베이스를 이용하여 엔터프라이즈 데이터와 공간 데이터의 통합 관리가 가능하고 gCRM을 위한 시각화 및 분석기능을 지원하는 공간 데이터 통합관리 시스템을 설계 및 구현하였다. 제안 시스템의 특징으로는 비공간 데이터로 구축된 CRM 시스템에서 공간 데이터 처리가 가능하고 gCRM을 위한 공간 데이터 시각화 및 분석기능을 지원하는 것과 시스템 구조가 3계층 구조로 되어 있어 시스템 확장과 통합이 용이하므로 레거시 CRM 시스템을 이용한 gCRM 시스템 구축에 비용과 시간을 절감할 수 있다는 것이다.

향후 연구과제로는 모바일 및 유무선 통합 환경의 GIS 표준 OGC 관련 인터페이스 개발과 분산된 데이터를 하나의 데이터베이스로 통합이 가능하고 공간 쿼리를 지원할 수 있는 OODB를 이용한 공간 데이터 통합 관리기를 개발하는 것이다. 또한 공간 데이터 마이닝, SOLAP(Spatial Online Analytical Processing) 기법을 gCRM 공간 분석 기법에 적용하여 효율성을 극대화하는 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Franklin, C. "An Introduction to Geographic Information Systems: Linking Maps to Databases," Database, pp.13-21, April 1992.
- [2] Paul A. Longley, Mike Goodchild and David J. Maguire, "Geographic Information Systems and Science," Wiley, 2009.
- [3] "g-CRM 시장 동향 및 전망", 한국소프트웨어진흥원, SW시장 분석, 2008.
- [4] 정재곤, 이양원, 전병규, 박남옥, 황동훈, 김정아, 김유미, "공간분석용 통합 gCRM 미들웨어 개발," 정보통신연구진흥원, 2003.
- [5] Lu Qinling, Zhang Wei, Wang Timing and Li Qingquan, "Analysis and Design of CRM DSS Based on GIS," Intelligent Transportation Systems, 2003. Proceedings. 2003 IEEE, Vol.1, pp.598-601, 2003.
- [6] Park, Key-Ho, Jung, Jae-Gon, Hwang and Myung-Hwa, "Design of gCRM system integrated with LBS," The journal of geographic information system association of korea, Vol.10, No.4, pp.567-578, 2002.
- [7] 임동혁, 김정섭, 민준기, 안재용, 이성진, 정진완, "Map/CRM: 고객의 지리정보를 이용하는 CRM시스템," 정보과학회데이터베이스 연구회지, Vol.17 No.1, 2001.
- [8] 강홍근, 민준기, 이성진 정진완, "OMEGA 공간 객체 관리 시스템의 객체 관리기 설계 및 구현," 한국정보과학회 '98 동계 데이터베이스 학술 대회 논문집, Vol.14 No.1, pp.197-202-581, 1998.
- [9] 이선순, 이홍석, 이중환, 김성수, "고객정보를 이용한 gCRM의

활용,” 응용통계연구 Vol.18 No.3, pp. 567-581, 2005.

[10] Almir Karabegovic and Mirza Ponjavic, "Integration and Interoperability of Spatial Data in Spatial Decision Support System Environment," MIPRO, 2010 Proceedings of the 33rd International Convention, pp.1266-1271, 2010.

[11] R. Kothuri, A. Godfrind and E. Beinat, "Pro Oracle Spatial for Oracle Database 11g," Apress, 2007.

[12] Xinyan Zhu, Bing She and Shuming Bao, "Spatial Data Integration and Analysis with Spatial Intelligence," Geoinformatics, 2010 18th International Conference on, pp.1-6, 2010.

[13] Xinyan Zhu, Bing She and Shuming Bao, "The spatial data integration and analysis with China Geo-Explorer," in 17th International Conference on Geoinformatics, Geoinformatics 2009 Conference, Virginia, USA, 2009.

[14] Adobe, AMF 3 Specification. Adobe System Inc. [E-book] Available: Adobe Opensource.

[15] db4objects. <http://www.db4o.com>, 2000-2010.

[16] Open Geospatial Consortium, Link. <http://www.opengeospatial.org/>.

[17] ESRI, "Shapefile Technical Description," pp. 1-26, 1998.

[18] FX2(프랜차이즈 본사 운영 시스템), 스톱소프트, 2004-2010.

[19] 서울특별시 시군구 인구 통계정보, 통계청, 2006.

[20] 서울특별시 지하철 역사별 유동인구, 도시철도공사, 2005.

[21] 전국 우편번호 데이터, <http://www.epost.go.kr>, 2009.

[22] 서울특별시 행정구역 수치지도 (SHP 파일), 2006.

[23] 서울특별시 강남구 대치동, 역삼동 수치지도(SHP 파일), (주)ArMax 제공, 2007.

[24] 서울특별시 서초구 서초동 수치지도(SHP 파일), (주)ArMax 제공, 2007.



김삼근

e-mail : skim@hknu.ac.kr

1985년 부산대학교 계산통계학과(학사)

1988년 숭실대학교 전자계산학과(석사)

1998년 숭실대학교 전자계산학과(박사)

1992년~현 재 환경대학교 컴퓨터공학과 교수

관심분야: GIS, 웹 서비스, 모바일 컴퓨팅, BI



문일환

e-mail : mih80@nate.com

2006년 환경대학교 컴퓨터공학과(학사)

2008년 환경대학교 전자계산학과(석사)

2008년~현 재 환경대학교 컴퓨터공학과 박사과정

관심분야: GIS, 모바일 컴퓨팅, BI



안재근

e-mail : ahnjg@hknu.ac.kr

1992년 서울대학교 산업공학과 졸업

1994년 서울대학교 산업공학과(공학석사)

1997년 서울대학교 산업공학과(공학박사)

1997년~현 재 환경대학교 컴퓨터공학과 부교수

관심분야: Optimization, MIS, SaaS, ASP, BI