

工學博士 學位論文

e-CRM 向上을 위한 MLS 관계 데이터 모델의  
具現에 관한 研究

A Study on Implementation of MLS Relational Data Model for  
e-CRM Improvement

指導教授 柳 吉 洙

2004 年 2 月

韓國海洋大學校 大學院

電子通信工學科

鄭 政 守

# 목 차

Abstract

제 1 장 서론 .....	1
제 2 장 CRM과 MLS 관계 데이터 모델 .....	7
2.1 CRM의 정의 .....	7
2.2 CRM과 데이터 접근 방식 .....	12
2.3 MLS 관계 데이터 모델 .....	14
2.4 MLS 관련 응용 분야 .....	21
2.5 MLS 관계 데이터 모델의 적용을 위한 가상조직 .....	24
2.6 관계 데이터베이스 차원의 MLS 관계 데이터 모델 .....	29
2.7 Jajodia-Sandhu 모델과의 비교 .....	35
제 3 장 응용 프로그램 차원의 MLS 관계 데이터 모델을 사용한 e-CRM 구현 · 37	
3.1 MLS 관계 데이터 모델 작성 .....	37
3.2 MLS 관계 데이터 모델을 사용한 e-CRM 구현 .....	40
3.3 구현된 e-CRM 응용 프로그램의 실행 결과 및 분석 .....	51
제 4 장 RDBMS 차원의 MLS 관계 데이터 모델을 이용한 e-CRM 구현 .....	54
4.1 데이터베이스 관리시스템에서의 구현 .....	54
4.2 웹 응용 프로그램에서의 구현 .....	64
4.3 실행 결과 및 분석 .....	69

제 5 장 구현 결과 분석 및 검토 .....	71
제 6 장 결 론 .....	75
참고문헌 .....	77

## 표 목 차

<표 2-1> 고객관리의 시대적 변천 .....	8
<표 2-2> CRM의 기본 요소 .....	9
<표 2-3> CRM의 주요 수행 기능 .....	10
<표 2-4> 데이터베이스 마케팅과 CRM 비교 .....	11
<표 2-5> 엔터티 무결성이 보장되지 않는 릴레이션 .....	19
<표 2-6> 문제가 해결된 릴레이션 .....	19
<표 2-7> DBLab 기업의 직원 테이블 구성도 .....	25
<표 2-8> 관계 데이터모델과 MLS 관계 데이터 모델의 비교 .....	29
<표 2-9> 사용자의 등급에 따라 다르게 표현되는 같은 개체 .....	32
<표 3-1> DBLab 기업의 사원접촉 테이블 .....	37
<표 3-2> 서점에 대한 배달 서비스 테이블 .....	39
<표 3-3> 개발 시스템 사양 .....	40
<표 3-4> 데이터베이스의 테이블 구성 .....	46
<표 3-5> 비즈니스 로직 계층의 클래스에 대한 메서드 리스트 .....	48
<표 3-6> 비즈니스 로직 계층의 aspx에 대한 메서드 리스트 .....	49

## 그 립 목 차

<그림 2-1> CRM의 진화 과정 .....	10
<그림 2-2> 접근계층의 두 가지 형태 .....	17
<그림 2-3> 가상조직 ABC의 구성 .....	25
<그림 2-4> MLS 스키마 계층이 추가된 4단계 데이터베이스 구조 .....	33
<그림 2-5> 4단계 데이터베이스 다이어그램 .....	34
<그림 3-1> 닷넷 N-Tier 구조 .....	40
<그림 3-2> 사용자 인터페이스 .....	43
<그림 3-3> 프리젠테이션 계층을 구현하는 구성요소 .....	44
<그림 3-4> 서점 e-CRM MLS 관계 데이터 모델 .....	45
<그림 3-5> 테이블로부터 정보가 검색되는 과정 .....	47
<그림 3-6> CustomerName 메서드의 수행과정 .....	48
<그림 3-7> 응용 프로그램을 구성하는 컴포넌트들의 상호관계 .....	50
<그림 3-8> 서점 e-CRM 개발에 사용된 N-Tier .....	51
<그림 3-9> 서점 e-CRM에 관련된 데이터베이스 내용 .....	52
<그림 3-10> 서점 e-CRM 응용프로그램의 최초 실행 화면 .....	52
<그림 3-11> 고객ID를 "kitty"로 접근한 경우의 정보검색 결과 .....	53
<그림 4-1> MS-SQL Server의 보안 .....	56
<그림 4-2> 사용자 ID와 등급을 표시하는 users 테이블 .....	57
<그림 4-3> MLS 뷰 개체 .....	57
<그림 4-4> MS-SQL Server의 개체 보안 관리 .....	59
<그림 4-5> 개념 스키마 테이블의 접근 제한 관리 .....	60
<그림 4-6> MlsSchema 개체 .....	61
<그림 4-7> 개체 접근 거부 .....	61

<그림 4-8> Shipping Method 테이블 .....	62
<그림 4-9> uni 고객에 대해서 제공 가능한 서비스 .....	62
<그림 4-10> 등급 수준 변경 .....	63
<그림 4-11> 사용자 인터페이스 .....	64
<그림 4-12> 웹 폼 구현에 사용된 지시자 .....	65
<그림 4-13> 서점 e-CRM과 관련된 데이터베이스의 테이블 .....	66
<그림 4-14> 비즈니스 로직을 위한 메서드 .....	67
<그림 4-15> UserChange 메서드를 호출하는 코드 .....	69
<그림 4-16> 고객ID를 uni로 접근한 경우의 정보 검색 결과 .....	70

## **Abstract**

MLS(Multi Level Security), which is access control technology based on classification by designating a security grade on each element of a system, has been used for information management under a situation that requires a traditionally strict security system. MLS data model refer to data model applying MLS to database, and MLS relational data model refer to data model applying MLS to relational database.

Currently, major active application fields of MLS include 1) the area presenting security model for multi-inherited object-oriented data model, 2) the area of access control mechanisms at the level of operating system, 3) ML-RBBAC(Multi Level-Role Behavior Based Access Control), and 4) MISSI(Multilevel Information System Security Initiative), a project being implemented by the NSA(National Security Agency) in order to provide a security solution for the US Department of Defense network.

When CRM(Customer Relationship Management) is included in e-Business solutions, it is called e-CRM solution and e-CRM solutions provide information services to both customers and companies. The general purpose of the e-CRM solutions is to ensure consistent information delivery, installation costs, and expandability for integration and flexibility. MLS relational data model can be effectively applied to the process of achieving this general purpose.

This paper presents the way by which MLS can be used to achieve the general purpose of e-CRM solutions for e-business. This study proposes changing the normal three-layer database structure which

generally consists of external schema, conceptual schema, and internal schema by appending MLS schema layer to configuration of the relational database system. By introducing this four-layer structure into e-CRM, this study shows the implementation of the MLS relational data model in commercial relational database system without the use of any additional systems.

This paper, first analyzes e-CRM using the MLS relational data model in a field of application programs by applying components at the business logic layer, and then implements e-CRM using the MLS relational data model in the environment of the MS-SQL Server which is a kind of RDBMS.

It is expected that e-CRM extending relational data model to MLS relational data model will be helpful because it will provide suitable information to various customers and business partners in a more effective way.

## 제 1 장 서 론

인터넷을 비롯한 디지털 기술의 확산은 우리 생활 주변에서 많은 패러다임의 변화를 일으키고 있다. 디지털 기술의 확산은 일상적인 생활에서 뿐만 아니라 기업의 경영 방식마저도 변화시켜 과거에는 상상조차 할 수 없었던 새로운 형태의 비즈니스를 창출하고 있다.

전자 상거래와 가상 공급사슬의 출현으로 소비자의 상품에 대한 선택의 폭은 갈수록 넓어지고 있으며, 인터넷을 이용한 온라인 상품 구매의 비율은 날이 갈수록 높아지고 있다. 그로 인해 유통 및 제조를 포함하는 모든 분야에서 기업들 간의 경쟁이 더욱 가열되고 있다.

고객의 측면에서 볼 때 이러한 변화는 고객의 충성도가 감소하고 고객 서비스에 대한 기대가 증가 하였다는 것이다. 이에 따라 기업들은 고객의 구체적인 욕구를 파악할 필요성을 느끼기 시작했다. 또한 고객의 욕구 변화와 그러한 욕구변화에 능동적으로 대처할 수 있는 방안을 강구하게 되었고, 고객 관계개선을 통하여 경쟁 기업과의 경쟁에서 우위를 확보하기 위한 조건으로 다양한 고객 서비스의 개발을 통해 고객을 끌어들이고 유지하는 전략을 확보하여 왔다<sup>[1],[2]</sup>.

고객 관계 관리(CRM ; Customer Relationship Management)는 고객들의 다양한 요구 사항을 데이터베이스로 구축하여 분석하고, 이를 활용하여 고객과의 관계를 지속적으로 관리함으로써 기업 이윤의 극대화를 추구하기 위한 비즈니스 전략이다<sup>[3]</sup>. 이는 전통적인 마케팅, 판매, 서비스 등의 기업 활동 전반에 걸쳐 영향을 미치고, 조직 경계를 넘어선 전사적인 차원에서 지원된다.

기업의 광범위하고 복잡한 의사 결정을 효율적으로 운영하기 위

해서 다양한 소스의 데이터를 별도로 추출하여 관리하는 데이터 웨어하우스(data warehouse)나 관련된 데이터를 찾아내고 필요한 정보 또는 지식을 생성하는 과정인 데이터 마이닝(data mining)과 같은 데이터베이스 기술의 발전은 데이터베이스 시스템과 CRM의 밀접한 상호 관계에 지렛대적인 작용을<sup>[1]</sup> 하여 고객의 다양한 정보를 비즈니스에 이용할 수 있도록 하였다.

CRM의 가치는 날이 갈수록 커져 가고 있다. 정보 기술(IT ; Information Technology) 전문 시장 분석 기관인 KRG(Knowledge Research Group) 소프트는 국내 IT 산업 및 인터넷 비즈니스 산업을 조망한 “2002 IT 시장 백서”에서 매출액 1천억원 이상인 국내 314개 기업들을 대상으로 조사한 CRM의 도입률을 발표하였다. 그 결과 많은 기업들이 2003년 이내로 또는 경기 침체 탈출 후 가장 우선적으로 도입을 고려할 솔루션으로 CRM 구축을 고려하고 있는 것으로 조사되었다. 여기서 각 업종별 CRM 도입률을 살펴보면 금융 업종의 경우 26%로써 가장 높은 도입률을 보였으며, 유통/서비스 업종은 11%, 정보통신 업종은 8%, 그리고 제조 업종은 7%인 것으로 조사되었다. 이 수치는 현재 도입/활용 중인 수치를 보여주는 것이며, 현재 구축 중이거나 또는 구축 예정인 기업들을 포함하여 전체 업종을 대상으로 조사한 결과는 대략 44%에 이르는 것으로 조사되었다. 또한 대기업과 중소기업의 구축 현황을 비교해 볼 때 CRM을 사용 중인 기업으로는 대기업의 경우는 25%, 중소기업의 경우는 12.2%로 조사되었으며, 대기업이나 중소기업의 40% 이상이 향후 CRM을 도입할 예정이라고 조사되었다.

KRG 소프트의 IT 시장 보고서에서 눈 여겨 보아야 할 부분은 공급업체별 CRM 점유율에 대해서 자체 개발의 비중이 45%로 전체

비율의 절반에 가까운 수치를 나타내고 있다는 것이다. 이는 SAP, 오라클 등 특정 기업의 패키지 소프트웨어를 도입하는 경우가 많은 전사적 자원 관리(ERP ; Enterprise Resource Planning)와는 달리 CRM의 특성상 특정 형태의 패키지를 그대로 도입하기에는 현실적인 어려움이 많다는 것을 반영하고 있다.

위에서 언급한 것처럼 많은 기업들이 CRM의 도입에 관심을 가지고 있음에도 불구하고 CRM 솔루션이 확산되지 못하는 주된 이유는 고객 관계에 대한 기업의 부적절한 가치 평가, 전략적 계획의 부족, ERP나 공급사슬관리(SCM ; Supply Chain Management)와 같은 기존 레거시 시스템과의 통합을 어렵게 하는 유동성의 부족 등을 들 수 있다.

2001년 4월, 오라클은 고객 기업들이 임의로 자신의 CRM 패키지를 커스터마이징하는 것을 그만두도록 경고하고, 그것을 막을 수 있도록 호스트에 배포되는 형태의 CRM 솔루션을 제공하겠다고 발표했다<sup>[5]</sup>. 그러나 이러한 규격화된 어플리케이션은 날이 갈수록 복잡해지는 기업형 비즈니스 프로세스의 변화에 유동적으로 대처하지 못하며, 특히 사용자와 관련된 데이터의 변화로 인해 데이터의 현재성과 정확성을 보장하기 위한 데이터의 관리가 힘들어 질 수가 있다.

기업이 e-비즈니스를 구현하는데 있어서 다른 기업들과 협력 관계를 맺게 되면, 참여한 모든 기업과 고객과의 상호 관계는 훨씬 더 복잡해진다. 예를 들면, CRM이 구현된 B2C(B to C ; Business to Consumer) 형태의 쇼핑몰에서 물품을 구매하는 과정에서, 기업은 고객과 비즈니스 파트너에 대한 정보를 제공하게 된다.

예를 들면, 고객 서비스 부서, 정보 시스템 부서, 개발 부서 등 세 부서의 직원에 대한 정보를 제공하고자 할 때, 각 사원별로 필요한

정보는 부서에 따라 다르게 된다. 고객 서비스 부서의 직원은 고객과 제휴 기업, 내부 직원 모두와 연관된 업무를 하고 있다. 정보 시스템 부서의 직원은 제휴 기업과의 원활한 업무 소통을 위해서 제휴 기업들과 접촉할 것이고 내부 기업의 직원들과도 업무 소통을 해야 할 것이다. 개발 부서의 직원은 일반 고객과 제휴 기업들이 알아서는 안 될 내부 기업에 관련된 업무를 진행 할 것이다. 이러한 정보를 포함하고 있다면 고객과 제휴 기업들이 사용하게 될 소프트웨어의 기능과 인터페이스에 관련된 정보, 제휴 기업들과 연계된 시스템이 어떻게 관리되는지에 대한 정보, 데이터와 소프트웨어의 내부적인 사용에 대한 정보 등을 유용하게 사용할 수 있을 것이다.

다른 예로 B2C 업체들은 각 고객을 고객의 구매 실적 정보에 따라서 지급할 수 있는 상품의 종류에 대한 결정을 내릴 수 있다. 이런 경우에는 그 상품의 가치에 대해서 고객이 불만을 가질 수 있다. 낮은 등급의 고객이 구매 후에 가질 수 있는 불만을 방지하여 고객의 충성도를 높이기 위해서는 구매 과정에 고객의 등급에 따라 서로 다르면서 정확한 정보가 제공되어야만 한다.

시스템의 각 요소에 대해서 보안등급을 지정하여 분류하는데 기반을 둔 접근제어 기술인 다중등급 보안(MLS ; Multi Level Security)은 전통적으로 엄격한 보안 체계를 포함하는 상황 하에서의 정보 관리에 사용되어져왔다. 데이터베이스에 MLS를 적용시킨 데이터 모델을 MLS 데이터 모델이라 하며 이를 관계 데이터 모델에 적용시킨 것을 MLS 관계 데이터 모델이라 한다. MLS 관계 데이터 모델을 e-비즈니스 솔루션에 응용하면, 고객과 기업간의 상호관계를 효과적으로 관리할 수 있는 특징과 특성을 데이터베이스에 포함할 수 있다.

e-비즈니스 솔루션에 CRM이 포함된 경우를 e-CRM 솔루션이라 하며 e-CRM 솔루션은 고객과 기업 모두에게 정보서비스를 제공한다. e-CRM 솔루션의 일반적인 목표는 일관성이 보장된 정보전달과 설치비용 그리고 통합을 위한 확장성과 유동성을 보장하는 하는 것이며, MLS 관계 데이터 모델은 이러한 일반적인 목표를 달성하는 과정에서 적용될 수 있다.

현재 활발하게 연구가 진행되고 있는 MLS의 응용분야에는 다중상속에 따른 객체지향 데이터 모델을 위한 보안모델을<sup>[11]</sup> 제시하는 분야와 운영체제상에서의 접근통제 메커니즘 분야<sup>[12]</sup> 그리고 강제 접근통제 기반 안전 운영체제 등에 적용하는 다중등급 역할행위 기반 접근통제<sup>[13]</sup> 분야와 미 국방부 초고속망(defense information infrastructure)을 위한 보안 해결책을 제공하고자 NSA(National Security Agency)가 주도가 되어 구축하고 있는 프로젝트인 MISSI(Multilevel Information System Security Initiative)<sup>[10]</sup> 등에 응용되고 있다.

본 논문에서는 MLS 데이터 모델이 e-CRM 솔루션에 대한 일반적인 목표 달성을 위하여 사용될 수 있는 방법을 제시하고 관계 데이터베이스 시스템 상에서 MLS 관계 데이터 모델을 구현하여 이를 e-CRM에 도입함으로써 어떠한 추가적인 시스템의 도입 없이도 MLS 관계 데이터 모델을 상용 관계 데이터베이스 시스템에서 구현할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

이를 위해서 4단계 데이터베이스 구조를 제안한다. 일반적으로 하나의 데이터베이스를 세 단계로 나누어 기술하는 것을 3단계 데이터베이스 구조(3-level database architecture)라 하며 이는 미국 컴퓨터 및 정보처리에 관한 표준화 위원회(ANSI/X3/SPARC;American

National Standards Institute / X3 Committee / Standard Planning Requirement Committee)에서 제안한 것이기 때문에 ANSI/SPARC 구조라고도 한다. 3단계 데이터베이스 구조로 이루어진 관계 데이터베이스 시스템의 구성에 MLS 스키마 계층을 추가한 4단계 데이터베이스 구조를 사용하여 추가적인 시스템의 도입을 필요로 하지 않는 MLS 관계 데이터 모델을 상용 관계 데이터베이스에서 구현하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장은 CRM과 CRM에서의 데이터베이스의 접근법에 대해 기술하고, MLS 관계 데이터 모델과 이를 e-CRM을 도입하는 가상조직에 적용하는 사례를 살펴본다. 그리고 관계 데이터베이스 시스템 차원의 MLS 관계 데이터 모델을 효율적으로 적용하기 위해서 3단계 데이터베이스 구조에 MLS 스키마 계층이 추가된 4단계 데이터베이스 구조를 제안하고 Jajodia-Sandhu 모델과 차이점을 검토한다. 제 3 장에서는 e-CRM을 구현하는데 있어서 비즈니스 컴포넌트를 이용하여 응용 프로그램 차원에서 MLS 데이터 모델이 e-CRM 솔루션에 적용될 수 있음을 닷넷 기반에서 구현된 응용 프로그램을 이용하여 검증한다. 제 4 장에서는 2.6절에서 제안한 4단계 데이터베이스의 구조를 도입하여 관계 데이터베이스 관리 시스템 차원에서 MLS 관계 데이터 모델을 이용하여 e-CRM 응용 프로그램을 구현한다. 제 5 장에서는 응용 프로그램 차원에서의 구현과 관계 데이터베이스 시스템 차원에서의 구현을 비교함으로써 각 방법의 장, 단점에 대하여 논한다. 제 6 장은 본 논문의 결론을 기술하고, MLS 관계 데이터 모델이 e-비즈니스 환경에 통합되기 위해 연구된 사항들을 제시 한다.

## 제 2 장 CRM과 MLS 관계 데이터 모델

e-비즈니스 솔루션에 CRM이 포함된 경우를 e-CRM 솔루션이라 하며 e-CRM 솔루션의 일반적인 목표는 일관성이 보장된 정보전달과 설치비용 그리고 통합을 위한 소프트웨어의 확장성과 고객의 요구사항이 변경될 경우에 대처할 수 있는 유동성을 보장하는 하는 것이며, 이러한 일반적인 목표를 달성하는 과정에서 MLS 관계 데이터 모델의 적용이 필요하다.

### 2.1 CRM의 정의

디지털 시대가 도래 하면서 기업 경쟁력의 핵심으로 CRM이 주목받고 있다. 삼성경제연구소의 조사에 따르면 외국계 기업의 시장 점유율이 급성장하고 있으며, 그 배경에는 치열한 경쟁 하에서 고객 만족 활동과 핵심 고객에 대한 차별적 관리 과정에서 축적된 마케팅 노하우와 고객 데이터베이스가 있다.

이에 비해 국내 기업은 획일적 대량 생산 위주이며, 공급자 중심의 패러다임에서 벗어나지 못하고 있는 실정이다. 그러나 최근 국내에서도 고객관계 관리의 중요성을 인식하고, CRM을 도입하고 있는 기업들이 빠르게 증가하는 추세<sup>[23]</sup>에 있다.

<표 2-1>은 고객관리에 대한 시대적인 변화를 정리한 것이다.

<표 2-1> 고객 관리의 시대적 변천

<Table 2-1> The change of customer management

분류	판매 (1970년대)	CS (1980년대)	DBM (1990년대)	CRM (2000년대)
對고객 관점	수동적 구매.	선택적 구매.	개성화, 다양화된 구매.	능동적 파트너.
고객과의 관계	전체 시장에 일방적 공급	고객 만족도 측정, 일방적 관계	그룹화된 고객과의 일방적 관계	개별 고객과 쌍방향 의사소통
고객 관리	단순 영업 위주	영업과 판매 위주	IT 기술팀 위주	전사적 관리

CRM은 학자들이나 기관에 따라 다르게 정의되고 있으며 CRM에 대한 정의는 시스템적인 것부터 경영 프로세스로 보는 방식을 비롯한 다양한 견해가 있다<sup>[24],[25]</sup>.

본 논문에서는 CRM을 “고객들의 다양한 요구 사항을 데이터베이스로 구축하여 분석하고, 이를 활용하여 고객과의 관계를 지속적으로 관리함으로써 기업 이익의 극대화를 추구하기 위한 비즈니스 전략”으로 정의하고자 한다.

CRM을 전통적인 마케팅 방법과 비교해 보면, 먼저 광고비용의 절감이 가능하기 때문에 고객의 요구에 쉽게 접근할 수 있으며 캠페인의 효과를 검증하기가 용이하다. 그리고 고객을 세분화하여 선별할 수 있으며 고객과의 채널을 다양화하여 기업의 이익을 추구할 수 있는 장점이 있다. 따라서 CRM은 기본적으로 시장과 고객에 대한 이해를 도우며, 각각의 고객에 대한 최적의 서비스를 개발함으로써 신규 고객을 유치하고 기존 고객과의 관계를 유지하는 것을 목표로 한다. <표 2-2>는 이러한 CRM의 기본 요소를 정리한 것이다.

<표 2-2> CRM의 기본 요소

<Table 2-2> The basic element of CRM

요 소	내 용
Know : 시장과 고객에 대한 이해	수익성 높은 고객과 수익성 낮은 고객을 분류
Target : 최적서비스 개발	고객별로 선호하는 제품과 서비스 제공.
Sell : 고객 유치	판매 및 영업 중심의 자동화 시스템 구축 캠페인 관리 시스템
Service : 기존 고객의 유치	고객의 충성도를 높이기 위한 고객 서비스 Call center와 안내 데스크를 통한 고객지원

CRM은 단순 고객 데이터베이스를 데이터 웨어하우스로 진화시키고, 데이터 마이닝 기법을 통한 효과적인 데이터베이스 마케팅을 가능하게 하였다. 최근 발표되는 CRM 패키지는 확장형 ERP의 일부분으로 전사적 차원에서 고객과 관련된 모든 하부 시스템을 완전하게 통합하는 형태로 발전되고 있다. <그림 2-1>은 이러한 CRM의 진화 과정을 보여 준다.

CRM 패키지는 일반적으로 고객 분석, 캠페인 분석, 고객 응대, 고객 정보, 컨설팅/통합과 같은 기능을 수행하도록 구성되어 있다. 아래의 <표 2-3>은 CRM이 수행하는 주요 기능에 대해 정리한 것이다. CRM을 데이터베이스 마케팅과 비교해 보면 <표 2-4>와 같다.



<그림 2-1> CRM의 진화 과정

<Fig. 2-1> The process of CRM's evolution

<표 2-3> CRM의 주요 수행 기능

<Table 2-3> The Main ability of CRM

요소	수행기능
고객 분석	고객 세분화, 이탈고객 분석, 고객가치 분석
캠페인 분석	캠페인 계획에서부터 캠페인 효과까지 분석
고객 응대	콜 센터, 영업자동화 및 고객 지원센터, 텔레마케팅
고객 정보	데이터 웨어하우스 적용과 데이터 마이닝 도입.
컨설팅 / 통합	컨설팅 전략과 시스템 통합

<표 2-4> 데이터베이스 마케팅과 CRM 비교

<Table 2-4> The comparison between DB marketing and CRM

	데이터베이스 마케팅	CRM
공통점	기업 내 외부 자료를 통합하여 활용하고자 하는 측면	
차이점	한정된 고객접점에서 발생된 고객 정보 활용.	전사적인 관점에서 고객의 정보를 취득과 활용.
	DM, TM과 같은 방식으로 활용.	고객접점의 모든 채널에서 활용함.
	고객 정보의 단기적인 활용.	고객 정보의 장기적인 관점.
	대량 마케팅에서 활용.	고객 가치의 극대화 전략.
	데이터 요구의 감소.	데이터 요구의 증가.

데이터베이스 마케팅은 IT 기술의 발달과 함께 등장한 마케팅 기법이라고 할 수 있으며 다음의 3가지 특징을 가진다.

● **1:1 관계**

고객과의 일대일 접촉을 통하여 고객 개개인의 요구를 파악하고 만족시키는 것.

● **쌍방향 커뮤니케이션**

기업이나 고객의 일방적인 전달이 아닌 기업과 고객간의 쌍방향 커뮤니케이션에 의한 정보 교환을 말하며, 이를 위해 메일, 카탈로그, 인터넷 등 다양한 수단을 활용할 수 있다.

● **고객 데이터베이스 구축**

데이터베이스 마케팅은 데이터베이스 구축을 전제로 하고 있으며, 구축된 데이터베이스는 마케팅의 모든 과정을 수행하는 데 기초가 된다.

1세대 데이터베이스 마케팅을 대량 마케팅(mass marketing)이라고 표현한다. 이는 대량의 광고를 메일을 통해 고객에게 직접 투입하여 성과를 산출하는 기법으로, 어느 정도의 성과를 이루었지만 그에 따른 비용도 더불어 증가한다는 단점이 있다. 2세대 데이터베이스 마케팅은 데이터 웨어하우스, 데이터 마이닝 등의 좀 더 진보된 IT 기술을 활용하여 마케팅 활동을 실시하는 것을 말한다.

CRM은 3세대 데이터베이스 마케팅이라고 할 수 있다. CRM이 1세대나 2세대 데이터베이스 마케팅과 구별되는 특징은 무엇보다 고객에 대한 수익성을 우선시하여 콜센터, 캠페인 관리 도구와의 결합을 통해 고객 관련 정보를 보다 적극적으로 분석하고 활용한다는 것이다.

## 2.2 CRM과 데이터 접근 방식

현재의 CRM 패키지는 대부분 관계 데이터베이스를 중심으로 구현되어 있다. CRM 패키지를 사용하는 주요 목적은 사용자 데이터베이스로부터 고객에 대한 다양한 지식을 축적하는 것이다.

고객에 대한 정확한 정보는 고객의 다양한 요구에 대한 대처 능력을 향상시키면서, 명확하지 않은 고객의 요구로부터 기업이 대처해야 할 행동 지침을 추출해 낼 수 있어야 한다. CRM 패키지에서 문제가 되는 부분은 구현된 데이터베이스에 대한 접근 방법이다. CRM 패키지에서 데이터베이스에 접근하는 방법은 크게 3가지로 분류될 수 있다.

## 1) 데이터에 대한 접근 제어를 고려하지 않는 방법

이는 가장 단순한 접근 방법으로, 모든 사용자에게 모든 정보에 대한 접근을 허용하는 방법이다. 이 방법은 데이터에 대한 접근 제어를 필요로 하지 않는다. 이런 방법을 사용한다면 고객 개개인에게 적절한 콘텐츠를 제공하고자 하는 CRM의 목적에 충실하지 않게 된다.

고객이 필요성을 느끼는 정보나 고객의 지적인 능력, 또는 고객의 상황에 맞지 않는 엄청난 정보를 고객에게 제공하는 것은 고객에게 어떠한 정보도 주지 않는 것 이상으로 생산적이지 못하다. 따라서 고객은 정보의 양에 감동 받기보다는 실증을 느끼게 될 것이다. 또한 이러한 방법은 짧은 시간에 관련된 정보를 제공한다면 아주 부적절할 것이고, 현재의 비즈니스 파트너가 경쟁상대로 변하게 되는 e-비즈니스 환경에서 적절하지 못하다.

## 2) 임의 접근 제어(Discretionary Access Control) 방법

임의 접근 제어 방법은 현재 CRM 패키지에서 가장 널리 이용되는 접근 제어 방식이다. 이는 시스템의 특정 부분에 대한 사용권한의 승인 및 취소에 기초를 두고 있다. 접근 권한은 모든 시스템의 사용자에게 주어지지만 특정 시스템 객체에 대해서는 개별적으로 주어지고 취소된다.

이 접근법은 각각의 개별적인 고객이나 비즈니스 파트너를 다루는데 있어 상당히 많은 유동성과 확장성을 제공한다. 그 반면에 데이터베이스의 데이터 변경이 매우 빈번하게 일어나서 데이터베이스의 휘발성이 높은 특징을 지니거나, 많은 양의 정보가 다양한 사용자들 사이에서 공유되는 형태라면 광범위한 유지 보수 노력이 필요하게

된다. 따라서 접근 제어에 사용되는 비용이 증대될 수 있다는 단점이 있다.

### 3) 위임 접근 제어(Mandatory Access Control) 방법

위임 접근 제어 방법은 데이터베이스에 접근할 수 있는 잠재적 사용자들이 접근 계층에 대해 한정된 수로 분류되어 있는 환경을 형성한다. 위임 접근 제어 방식을 통한 데이터의 접근은 접근 계층에서 사용자와 데이터 개체의 구성에 의해 단독으로 정해진다. 위임 접근 제어를 실행하는 시스템은 MLS 시스템에 관한 조사 보고서에서 소개되고 있다<sup>[7]</sup>.

위임 접근 제어 시스템은 주로 아주 엄격한 접근과 보안이 필요한 민감한 데이터를 포함하는 데이터베이스 시스템에서 사용이 고려되고 있다. 군사 시스템과 같은 환경은 일반적으로 이러한 시스템들의 시험대로 간주되어 지기도 하였다. 이 분야에 관한 많은 연구는 군사 기관으로부터 지지를 받았다<sup>[10]</sup>. CRM 솔루션 제공자들은 대부분 이러한 MLS 시스템의 존재와 적용성, 확장성에 대한 인식이 부족하였으므로 이러한 접근 제어 방식에는 관심을 보이지 않고 있는 실정이다

## 2.3 MLS 관계 데이터 모델

MLS는 시스템의 각 요소에 대해서 보안등급을 지정하여 분류하는데 기반을 둔 접근제어 기술이다. 데이터베이스에 MLS를 적용시킨 데이터 모델을 MLS 데이터 모델이라 하며 이는 데이터의 공유성을 위협하지 않으면서도 동일한 데이터에 대한 서로 다른 사용자

의 동시 접근을 허락하며 각 사용자는 자신에게 할당된 보안 등급에 따라 데이터에 접근할 수 있다.

MLS 데이터 모델을 이용한 정보 시스템의 미래를 주제로 열린 컨퍼런스에서 MLS 데이터 모델이 가져야 하는 특징에 대해 다음과 같이 정의하고 있다.

- 정보시스템 내에 저장된 각각의 데이터에 대해 서로 다른 관점에서 접근을 허락할 수 있어야 한다.
- 시스템의 각 사용자는 자신에게 할당된 서로 다른 허가권과 권한을 가지고 동일한 시스템 내에 포함된 정보를 처리할 수 있어야 한다.
- 자신에게 허락되지 않은 정보나 사용 권한이 없는 데이터에 대한 접근 금지되어야 하며, 그러한 데이터가 존재한다는 사실조차 알려져서는 안 된다.

군사 목적의 데이터 접근 방법으로 연구되기 시작한 MLS 데이터 모델은 현재 데이터베이스, 네트워크, 운영체제 등의 IT 전 분야에서 기술에 대한 재해석 및 활용 방법이 활발하게 논의되고 있다. 운영체제의 커널에 MLS 데이터 모델을 탑재하기 위한 연구가 진행되어 이미 MLS-Kernel이<sup>[15]</sup> 구현되었고, 네트워크 사용자들의 보안에 대한 정책으로 MLS 데이터 모델을 기간망 네트워크에 적용하는 연구가<sup>[10]</sup> 활발히 진행 중이다.

MLS 데이터 모델의 특징은 시스템 구성 요소의 분류에 근거를 두고, 그에 따른 접근계층을 분류한다는 점이다. 객체의 접근계층은 하나의 접근계층 또는 계층 목록을 가질 수 있는 접근 부호로 표시

되며, 각각의 사용자는 하나의 접근계층을 할당 받는다.

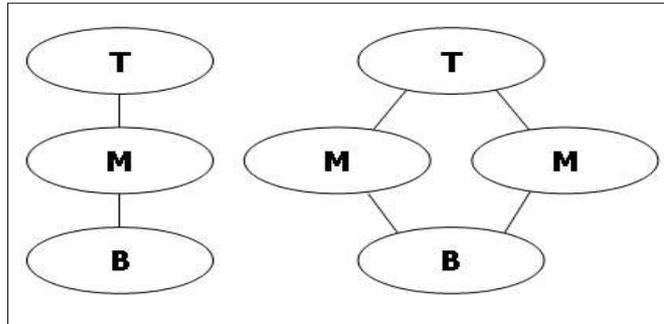
여기서 각각의 접근계층은 <그림 2-2>에 표시된 것처럼 전체적으로 또는 부분적으로 정렬된 형태의 격자를 형성함으로써 서로 다른 우선순위를 가지는 계층 관계로 구성된다.

접근계층  $l_1$ 이 접근계층  $l_2$ 보다 우위에 있거나,  $l_1$ 과  $l_2$ 가 같은 계층에 있더라도 부분적인 접근계층 즉  $l_1$  하위의 계층이  $l_2$ 하위의 계층보다 우위에 있다면 접근계층  $l_1$ 은 다른 접근계층  $l_2$ 를 지배하게 된다. 이를  $l_1 \geq l_2$  로 표시한다.

예를 들어, 3가지 접근계층(top, middle, bottom)이 있는 경우, T(top)는 M(middle)과 B(bottom)보다 높은 계층에 있고 M은 B보다 높은 계층에 위치한다고 가정한다면  $T \geq M \geq B$  로 표시될 수 있다.

Bell-LaPadula의 단순 소유의 법칙<sup>[16]</sup>에 의하면 사용자의 접근계층보다 데이터의 접근계층이 우위에 위치한다면, 각 정보에 대한 사용주체인 사용자는 해당 데이터를 읽을 수 없게 된다. 따라서 MLS 데이터 모델을 채택한 정보 시스템에서 각 사용자는 자신에게 주어진 접근 권한보다 더 높거나 비교할 수 없는 접근계층에 있는 정보 객체를 읽을 수 없다.

예를 들어, 접근계층 B를 가진 사용자는 M과 T로 부호화 된 정보 객체를 읽을 수 없다. 당연히 M 접근계층을 가진 사용자는 T로 부호화 된 정보 객체를 읽을 수 없다.



<그림 2-2> 접근계층의 두 가지 형태

<Fig. 2-2> The two form of approach hierarchical

관계 데이터 모델에 Bell-LaPadula의 단순 소유의 법칙을 적용시킨 MLS 데이터 모델을 MLS 관계 데이터 모델(multilevel secure relational data model)<sup>[18]</sup>이라 한다. 이는 관계 데이터베이스의 각 튜플에 대한 가시성에 기반을 둔 MLS 데이터 모델이다.

즉, 관계 데이터베이스에서 각 사용자 별로 접근할 수 있는 접근계층을 분리하여, 사용자는 오직 자신이 존재하고 있는 등급 이하의 데이터에만 접근하여 레코드 단위로 수정, 삭제, 삽입 작업을 할 수 있게 한다.

사용자 자신의 등급 이하의 데이터에 대해서만 접근을 허용하는 것을 숨은 채널(covert channel)이라 한다. 데이터베이스에서 숨은 채널을 도입할 경우에 각 레코드에 대한 가시성은 사용자의 등급 이하에 있는 데이터에 대해서만 허용되어야 하며, 상위 등급의 데이터는 사용자에게 보여져서는 안 된다. 이러한 가시성의 채널 조정이 MLS 관계 데이터 모델의 기반이 된다.

위와 같이 숨은 채널을 사용할 경우의 문제는 데이터가 키 값을 갖는 경우에 데이터의 다형성을 표시하기가 곤란하다는 것이다.

예를 들어, K 등급을 갖고 있는 사용자와 키 필드에 K 등급을 갖는 데이터가 있는 경우에 K 보다 낮은 Z 등급을 갖는 사용자가 같은 데이터를 K 보다 낮은 Z 등급으로 부호화하여 테이블에 추가하려고 한다면 레코드 삽입 작업은 거부된다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 키 애트리뷰트에 데이터의 중복을 허용하게 하는 대신에 키 애트리뷰트와 등급을 표시하는 애트리뷰트를 합쳐서 새로운 키 애트리뷰트를 생성하는 것이다. 이렇게 하면 MLS 관계 데이터 모델은 원래의 키 애트리뷰트 대신에 새로운 하나의 복합 애트리뷰트가 생성되므로 이를 키로 사용하면 엔티티 무결성이 보장된다. 따라서 각 사용자별로 데이터의 다형성을 유지할 수 있게 된다. <표 2-5>와 <표 2-6>은 위의 문제를 해결하기 위한 데이터의 구성을 보여준다.

<표 2-5>에서 부서 애트리뷰트가 키인 경우에는 중복된 데이터를 가질 수 없다. 그러나 <표 2-6>은 부서 애트리뷰트와 접근부호 애트리뷰트를 합쳐서 새로운 추가된 부서접근부호 애트리뷰트를 키로 지정할 수 있기 때문에 부서 애트리뷰트는 중복된 데이터를 포함할 수 있게 되어 데이터의 다형성을 구현할 수 있게 된다.

위 데이터를 숨은 채널에 따른 MLS 관계 데이터 모델로 구현하면, <표 3-2>의 데이터에 Z 등급의 사용자가 접근하는 경우에는 사용자는 부산에 위치한 보안과의 정보만을 볼 수 있게 된다. 하지만, K 등급을 가진 사용자가 접근하였을 경우 두 튜플에 모두 접근할 수 있게 된다.

<표 2-5> 엔티티 무결성이 보장되지 않는 릴레이션

<Table 2-5> The relation that not granted entity integrity

부서	위치	접근부호
보안과	서 울	K
보안과	부 산	Z

<표 2-6> 문제가 해결된 릴레이션

<Table 2-6> The relation solved problem

부서접근부호	부서	위치	접근부호
보안과 K	보안과	서 울	K
보안과 Z	보안과	부 산	Z

MLS 관계 데이터 모델의 개발에 의해 얻어진 가장 중요한 성과 중의 하나는 사용자들이 자신보다 하부에 위치한 접근 레벨을 가지는 정보에 대한 다양한 해석이 가능하다는 믿음(belief)의 개념에 근거를 둔 의미론의 추가이다. 예를 들어, 세 가지 접근계층을 가지고 있는 이전의 환경에서 T 계층의 멤버가 T, M과 B의 권한을 가지는 정보 객체를 볼 수 있지만, 단지 T라는 계층이 정확히 실세계의 상황을 나타낸다고 믿을 뿐, M 과 B에 대해서는 어떤 추측도 할 수 없다는 것이다. 믿음에 기반한 데이터 모델에서는 믿음이라는 용어가 지식이라는 용어 대신에 사용된다. 이는 동일한 정보 객체에 포함된 동일한 속성에 대한 평가가 각 계층에서 서로 달라질 수 있기 때문이다.

MLS 관계 데이터 모델을 채택한 대부분의 데이터 모델은 접근

권한에 대한 관리를 단순화하면서도 임의 접근 제어 방식과 비교할 때 자신의 접근계층과 낮은 접근계층으로부터 판단하기 힘든 혼합된 정보를 각 사용자에게 제공할 수 있다. MLS 관계 데이터 모델을 각 사용자가 지니고 있는 정보에 대한 믿음과 일치하도록 확장한 것을 BCMLS(Brief-Consistent Multilevel Secure) 모델이라고 한다. BCMLS 모델을 이용하면 모든 정보에 대한 설명이 각 사용자의 접근계층에 따라 다르게 처리됨으로써, 정보가 지니고 있는 이러한 모호성이 제거될 수 있다. BCMLS 모델은 낮은 접근 수준에 위치한 정보를 사용자의 접근 권한에 따른 적절한 해석을 가능하도록 하는 포괄적인 수단을 제공한다.

BCMLS 모델에서 높은 수준의 접근 권한을 가진 각 사용자는 자신이 인식하는 정보가 더 낮은 접근 권한을 갖는 사용자에게 다르게 해석될 수 있다는 가능성을 인식할 수 있으므로, 자신보다 낮은 계층에 위치한 정보에 대한 다양한 해석이 가능하다. 높은 계층의 사용자는 자신보다 낮은 계층에 위치한 정보를 모두 4가지 방법으로 해석할 수 있다.

#### 1) 진실/완벽(true & complete)

하위 수준의 정보는 정확하고 완전한 정보이다. 즉, 자신의 접근 수준에서 보게 되는 정보와 정확히 일치한다.

#### 2) 부분적 거짓(partially different)

하위 수준의 정보는 자신의 접근계층에서 인식하게 되는 정보와 부분적으로 상이하다.

### 3) 완전한 거짓 (completely different)

하위 계층에서 인식하게 되는 정보는 자신의 수준에서 보게 되는 정보와는 완전히 다르다.

### 4) 해석 불능 (not yet interpreted)

하위 수준에서 인식한 정보가 자신의 접근 수준으로는 아직 해석 불가능하다.

BCMLS 모델은 사용자로 하여금 자신이 접하는 모든 정보에 대한 명확한 해석을 가능하게 하며, 자신보다 낮은 접근 수준을 가지는 사용자가 바라보는 데이터에 대한 접근을 가능하게 한다. 이러한 특징은 일관된 방법을 통해 다른 사용자와 정보를 공유하는 것을 허락하면서도, 정보에 대한 모든 사용자의 서로 다른 관점을 표현하고 해석할 수 있도록 도와준다. BCMLS 모델이 지닌 이러한 특징은 끊임없이 변화하는 콘텐츠와 조직된 회원을 가진 환경에서 이루어지는 e-비즈니스 환경에서 성공적인 정보 운영을 위해 매우 효과적으로 사용될 수 있다.

2.4 절에서는 다양한 협력업체를 가지는 기업 환경에서 CRM 을 구축하는데 있어서, MLS 관계 데이터 모델이 어떻게 각 사용자에 대한 효율적인 정보 제공을 가능하게 하는지에 대한 개괄적인 방법을 제시한다.

## 2.4 MLS 관련 응용 분야

현재 활발하게 연구되고 있는 MLS의 응용분야는 다음과 같다.

## 1) RBAC

RBAC(Role Based Access Control)<sup>[23]</sup>은 최근에 사용자별 역할이 분명한 금융 시스템이나 병원 시스템 등에서 관심의 대상이 되고 있는 접근제어 방법으로서, 역할과 역할 계층을 통해 사용자 및 접근 관리를 용이하고 효율적으로 수행할 수 있도록 해준다.

RBAC의 정책을 구현하기 위해서는 역할권한 관계, 역할계층 관계, 제약조건 등과 같은 다양한 요소에 대한 세밀한 구성이 필요한데, 이는 사용자가 기업이나 조직의 정보 자원을 임의로 접근할 수 없게 하는 것이다.

현재 RBAC 모델은 현실세계의 경험적 기업 모델에 맞추어 기업 조직에 대한 다양한 접근제어를 제공 할 수 있다는 큰 장점이 있다. 한편 RBAC에서의 역할권한 관계, 역할계층 관계에서 자원에 대한 접근을 강제적 접근제어 방식인 MLS를 이용하고 있다.

## 2) MISSI

오늘날 각 국가기관별 전용의 전산망을 구축, 운영하고 있는 상황에서 각 전산망의 효율적인 운영을 위하여 분리된 개개의 전산망을 통합적인 하나의 전산망으로 구축, 운영하려는 시도가 미국을 중심으로 하여 이루어지고 있다. 이 경우, 통합된 전산망에 서로 다른 등급의 정보가 저장, 처리 및 송, 수신될 수 있으므로 이를 효과적으로 통제하고, 선택적으로 분배할 수 있는 기능은 필수적이라 하겠다.

이것은 국방 분야뿐 만 아니라 지적사회(intelligence community)의 주요 요구사항이며, 이와 같이 서로 다른 다중의 보안등급을 가진 정보를 처리할 수 있도록 하는 것이 MLS이며 MISSI(Multilevel Information System Security Initiative)는 위와 같은 요구사항 및

현재 구축중인 미 국방부 초고속망(DII ; Defense Information Infrastructure)을 위한 보안 해결책을 제공하고자 NSA(National Security Agency)가 주도가 되어 구축하고 있는 프로젝트의 명칭이다. 현재 미국은 MISSI의 사용자 요구사항을 병합하고 계속하여 그 기능을 향상시키고 있다<sup>[10]</sup>.

### 3) 다중상속에 대한 보안속성

다중상속에 따른 새로운 보안속성은 중복 메서드 상속에 따른 문제점을 제시하고, 일반적인 상속관계에서 다중상속이 추가되었을 경우 클래스의 보안등급을 정해주는 속성을 정의한 것이다. 이러한 다중상속에 따른 보안속성의 제안은 기존에 정의된 상속속성과 함께 객체지향 데이터베이스를 위한 보안모델을 제시할 때 유용하게 활용된다<sup>[11]</sup>.

### 4) 객체의 안전한 보안등급의 하강을 위한 접근통제 메커니즘

MLS 정책기반의 운영체제에서는 보안등급의 변화에 관련된 요구사항이 발생될 수 있다. 시스템 환경에 의해 주체의 보안등급이 하강 되었을 경우에는 해당 주체가 생성했던 객체들 중에서 비밀성이 저해되지 않는 범위 내에서 객체에 대한 보안등급의 안전한 하강과 관련된 보안이 요구된다. 따라서 이러한 요구사항을 해결할 수 있는 접근통제 메커니즘에 대한 연구가 진행되고 있다<sup>[12]</sup>.

### 5) 다중등급 역할 행위 기반 접근 통제

ML-RBBAC은 MAC와 RBBAC을 정책간의 충돌 없이 동시에 지원하는 안전한 운영체제를 설계하도록 하며, 다음과 같은 장점을 제

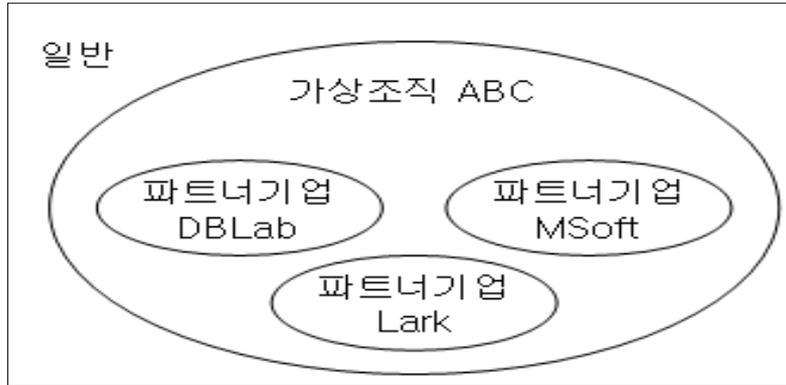
공한다.

첫째, 유연한 보안 서비스를 가능하게 한다. 이는 MAC의 엄격한 정보 흐름 통제를 완화함으로써 얻어진다. 보안 관리자가 명시할 경우, MAC의 규칙을 우회할 수 있다. 그러나 이 경우에도 RBBAC의 규칙에 어긋나는 접근 행위는 허용되지 않으므로, 안전한 접근을 보장할 수 있다.

둘째, RBBAC을 도입함으로써, 보안 관리의 부담을 감소시킨다. 또한, 계층적 구조로 설계된 시스템에서의 자원 계층 확장성을 제공하는 RBBAC의 장점을 통해 시스템 자원 관리를 효율적으로 할 수 있게 된다. 그리고 현재 제안된 접근통제 기법은 현재 광주과학기술원에서 개발된 강제 접근통제 기반 안전한 운영체제인 CSRL 시스템에 적용 중이다<sup>[13]</sup>.

## 2.5 MLS 관계 데이터 모델의 적용을 위한 가상조직

ABC라는 가상 조직은 DBLab, MSoft, Lark 세 개의 회사가 서로 협력 업체로 구성된 연합체이다. 협력 관계에 위치한 각각의 회사들은 그들 자신의 콘텐츠를 유지하고 있으며, 각 기업은 자신이 소유한 정보에 대해 그들 자신과 협력업체, 그리고 협력관계에 있지 않은 일반에게 각기 다른 관점에서 정보를 보여주어야 할 필요가 있다.



<그림 2-3> 가상조직 ABC의 구성

<Fig. 2-3> The composition of virtual organization ABC

<표 2-7> DBLab 기업의 직원 테이블 구성도

<Table 2-7> The table composition of DBLab's official

직원 이름	부서	MLS 부호
A	개발 부서	I
B	정보 시스템 부서	P,I
C	고객 서비스 부서	O,P,I

특히 DBLab 기업은 개발 부서에 있는 A직원에 대한 정보를 자회사 내부 사원에게만 공개하고, 정보시스템 부서의 B직원에 대한 정보는 자사를 포함한 파트너 기업에게 공개하며, 고객 서비스 부서에 있는 C 직원에 대한 정보는 일반에게도 공개하기를 원한다. <그림 2-3>은 3개의 협력 업체를 가진 가상조직 ABC의 조직구성을 보여준다.

<표 2-7>은 DBLab 기업의 직원의 MLS 부호를 표현하는 테이블이다. <표 2-7>에서 볼 수 있는 3가지 접근계층은 각각 O, P, I로서 I는 P의 우위에 있고, P는 O의 우위에 있는 전체적으로 정렬된 형태의 접근계층을 가진다. (O : open, P : privileged, I : internal,  $I \geq P \geq O$ ) 각각의 직원에 대한 정보는 해당 데이터가 가지고 있는 접근계층 정보에 의해 구분되어진다. 이렇게 지정된 접근계층 정보를 MLS 부호라고 한다. 이와 같이 기존 데이터에 단순히 MLS 부호를 지정하는 것만으로, P 계층에 있는 사용자는 두 번째와 세 번째 열만 볼 수 있게 허용되고 O 계층에 있는 사용자는 세 번째 열만 볼 수 있도록 허용된 반면에, I 접근계층의 사용자는 세 열 모두를 볼 수 있다는 것을 보장할 수 있게 된다.

접근계층 O는 모든 사용자에게, 접근계층 P는 자사와 가상 조직 ABC와 협력 업체 관계에 있는 회사의 직원들에게, 접근계층 I는 오직 DBLab 회사의 직원들에게만 이용 가능한 정보를 제공해 줄 수 있다.

MLS 부호는 한 가지 이상의 접근계층을 포함할 수 있다. 예를 들면 OPI는 O 계층의 사용자에게는 단지 O로만 보이고 P계층의 사용자에게는 OP로, I 계층의 사용자에게는 OPI로 보인다. 세 가지 계층의 사용자는 모두 OPI로 부호화된 정보를 사실이며 완전한 O 계층 정보라고 인식한다. 반면에 다른 계층에서는 다른 정보로 해석되게 표시할 수도 있다.

예를 들어, O-PI(3 가지 계층에서 다 접근할 수 있지만, P, I 계층을 위한 해석은 이루어지지 않은 상태)는 O 계층의 사용자에게는 단지 O로만, P 계층의 사용자에게는 O-P로, I 계층의 사용자에게는 O-PI로 보인다. O 계층의 사용자에게는 사실이며 완전한 정보로 이

해되는 정보들이 P 계층이나 I 계층 사용자의 입장에서는 같은 정보가 불완전하고 믿을 수 없는 정보로 이해된다. 즉, 하위 수준의 정보를 인식하는 4 가지 방법 중 부분적 거짓, 완전한 거짓 또는 해석 불능으로 인식되는 것이다. 유사한 예로 P-I와 같은 접근 권한이 있을 경우 P 계층의 사용자에게는 완전한 정보로 해석되지만, I 계층의 사용자에게는 신뢰할 수 없는 불완전한 정보로 해석되게 된다. 심지어 O 계층의 사용자는 P-I의 정보를 볼 수조차 없게 된다.

DBLab 기업의 직원 정보의 접근 방법에 대해 살펴보면 고객 서비스 부서에 있는 C 직원의 존재는 세 가지 접근계층에 있는 모든 사용자에게 알려져 있다.

반면에 정보 시스템 부서의 B 직원의 존재는 가상조직 ABC의 각 협력업체에는 알려져 있지만 일반 사용자들에게 까지 그 정보가 노출되지는 않는다. 그리고 개발 부서에 있는 A 직원의 존재는 단지 DBLab 기업 내부에만 알려져 있다.

O, P, I와 같은 MLS 부호는 MLS 관계 데이터 모델이 가지는 중요한 특징이며, BCMLS 모델에서 언급한 믿음을 구현하는 수단이다. 어떤 접근계층에서 접근계층 부호가 자신의 접근계층을 포함하게 되면, 해당 사용자에게 그 정보는 사실이며 완전한 것으로 받아들여진다. 비슷하게 각각의 속성은 그 속성의 가치 자체에 대해 믿음과 완전성을 나타내는 속성 그 자체의 접근계층 부호를 가진다.

앞의 예에서 세 번째 열에 있는 OPI 부호로 지정된 서비스 부서의 C 직원에 대한 정보는 모든 계층 즉 O, P, I에 의해 사실이며 완전한 정보로 이해된다. 같은 예로 두 번째 열은 접근계층 P와 I에 의해 접근할 수 있고, 그 두 계층에서는 사실이고 완벽한 정보로 이해된다.

첫 번째 열은 단지 I로 부호화된 내부 계층에서만 사실이고 완벽한 정보로 이용되고 활용된다. <표 2-7>의 MLS 부호에 대한 속성은 샘플 데이터의 간결함만을 보여주기 위한 것이 아니다. 앞에서 언급한 예에서 알 수 있듯이 같은 열안에 포함된 속성값들 사이에서 접근계층 부호가 다를 수 있다. 이것이 각각의 레코드에 개별적으로 접근계층 부호가 할당되는 이유이다.

일반적으로 관계 데이터 모델을 사용하여 MLS 부호가 의미하고 있는 정보를 해당 레코드에 포함하게 하려면 데이터베이스 관리자가 해야 할 업무가 가중된다. 관리자는 데이터를 보호하기 위하여 데이터베이스의 보안 시스템을 사용하여 고객의 등급별로 각각의 사용자를 생성하여야 한다. 이러한 방법을 사용한다면 고객 등급의 변동에 따라서 사용자를 생성하고 삭제하는 업무를 반복해야 한다.

관계 데이터 모델에서는 애틀리뷰트가 아닌 튜플 단위의 보안을 유지할 수 있는 방법은 존재하지 않는다. 관계 데이터 모델에서는 각 사용자별로 접근할 수 있는 각각의 보안이 적용된 릴레이션을 따로 유지하여야 하며, 이러한 데이터를 <표 2-7>에서 표현하는 방법으로는 사용자에게 의미 있는 정보를 전달하기가 어려워지며 테이블에 대한 설명을 포함하는 데이터를 유지해야 한다. 관계 데이터베이스 시스템에서 이러한 정보를 유지하려면 많은 비용이 필요하게 된다. <표 2-8>은 이러한 장단점을 표로 정리한 것이다.

<표 2-8> 관계 데이터 모델과 MLS 관계 데이터 모델의 비교

<Table 2-8> The comparison between relation data model and MLS relation data model

구분	관계 데이터 모델	MLS 관계 데이터 모델
고객 등급별 데이터 액세스	RDBMS의 보안 기능을 사용. 사용자별 접근 권한을 부여	응용 프로그램 로직 사용.
데이터에 대한 설명	사용자별 테이블에 대한 설명 필요. 암호화된 설명 데이터.	데이터에 대한 설명이 필요 하지 않음.
시스템 운영	시스템 관리자의 부담이 크다. 등급에 대한 테이블 관리.	시스템 관리자의 부담이 적 다.

## 2.6 관계 데이터베이스 차원의 MLS 관계 데이터 모델

2.5절에서는 응용 프로그램 차원에서 MLS 관계 데이터 모델을 e-CRM에 적용하여 e-CRM의 향상을 기할 수 있다는 것을 기술하였다. 이번 절에서는 응용 프로그램이 아닌, 상용 관계 데이터베이스 시스템에 MLS 관계 데이터 모델을 적용할 수 있는 방법에 대하여 논하고자 한다.

데이터베이스는 관련된 데이터를 쉽게 참조하고, 데이터 무결성을 증진시키며 데이터의 중복을 최소화해야 한다. 이를 위해서 데이터베이스는 데이터 모델을 기반으로 구성하며, 관계 데이터베이스를 설계하기 위해서 관계 데이터 모델이 도입되었다. 관계 데이터 모델

은 릴레이션(relation)들로 구성되며, 릴레이션들의 공통된 애트리뷰트(attribute)를 이용하여 각 릴레이션들을 통합함으로써 데이터에 대한 유용한 접근을 허용하는 데이터 모델이다.

관계 데이터베이스에서 MLS 관계 데이터 모델을 구현하기 위해서는 특정한 제약조건을 부여하는 것이 반드시 필요하다. 관계 데이터베이스에 K라는 키 제약 조건을 가진 R이라는 이름의 릴레이션이 존재하고, 키가 아닌 n개의 애트리뷰트가 존재한다고 할 때 릴레이션 R은 다음과 같이 표시된다.

$$R(K, A_1, A_2 \dots A_n)$$

릴레이션 R에 MLS 스키마를 사용하기 위해서는, K는 릴레이션에서 키 제약조건으로 사용되어서는 안 된다. K 애트리뷰트가 키 제약조건으로 사용된다면, K 애트리뷰트의 값으로 A값을 갖는 T1이라는 튜플이 R 릴레이션에 등록되었을 경우에 T1과는 다른 MLS 부호를 가지면서 K 애트리뷰트 값이 A인 튜플은 R 릴레이션에 존재할 수 없게 된다. 이런 것은 데이터의 다형성을 표현할 수 있어야 하는 MLS 관계 데이터 모델에 위배된다.

이에 대한 해결책으로, MLS 모델을 구현하는 릴레이션 R이 키 값과 MLS 부호로 조합된 새로운 복합 애트리뷰트를 키로 사용하는 것이다. 이와 같이 키 값과 MLS 부호로 조합된 복합 애트리뷰트는 '키 분류(Key Classifications)'로 분류되어 다른 애트리뷰트와 구분되어 진다<sup>[18]</sup>.

현실 세계의 개체나 관계(relationship)를 데이터베이스로 표현하기 위해서는 개념적인 구조와 논리적인 구조를 거쳐 실제 데이터를 저장할 수 있는 물리적 구조로 변환시켜야 한다. 이 과정에서 중요한 핵심은 모델이며, 이는 그 구성 요소를 추상적 개념으로 접근하느냐

또는 논리적 개념으로 접근하느냐에 따라 개념적 데이터 모델과 논리적 데이터 모델로 구분할 수 있으며, 개념적 데이터 모델의 가장 대표적인 것이 개체-관계(E-R; Entity-Relationship) 모델이다.

E-R 모델에서 엔티티는 실세계에 존재하는 실체를 애트리뷰트와 그 값으로 정의하여 다른 엔티티와 확연히 구분될 수 있는 독특한 성질을 가지는 것이다<sup>[20]</sup>.

그러나 MLS 관계 데이터 모델에서는 이러한 성질을 따르지 않는다. MLS 관계 데이터 모델에서는 실세계에서 하나로 표현되는 개체가 데이터의 등급에 따라 여러 형태로 보여 질 수 있다. E-R 모델에서 특정 사람을 모델링 할 때, 그 사람은 개발 능력이 뛰어난 사람으로 모델링 될 수 있지만, MLS 관계 데이터 모델에서는 같은 사람이 그 사람의 데이터에 접근하는 사용자의 등급에 따라 서로 다른 데이터로 표현될 수 있다.

<표 2-9>에서 A라는 사람에 대한 데이터를 Z등급의 사용자가 접근했을 때는 개발능력이 뛰어나다는 정보를 얻게 되지만 K등급의 사용자가 접근하였을 때는 영업능력이 부족하고 개발능력이 뛰어나다는 서로 다른 정보를 얻을 수 있게 된다. 이러한 엔티티를 MLS 엔티티(multilevel secure entities)라고 부른다. 좀 더 정확하게 표현하면, MLS 엔티티 R은 원래 키 D와, MLS 키 DC를 <표 2-9>와 같이 가지고 있고, MLS 부호 eid가 엔티티에서 사용자별 식별자로 사용될 때, 다음과 같은 관계 대수식으로 표현되는 결과 집합을 만족하여야 한다.

$$\sigma_{D|DC = eid}(R)$$

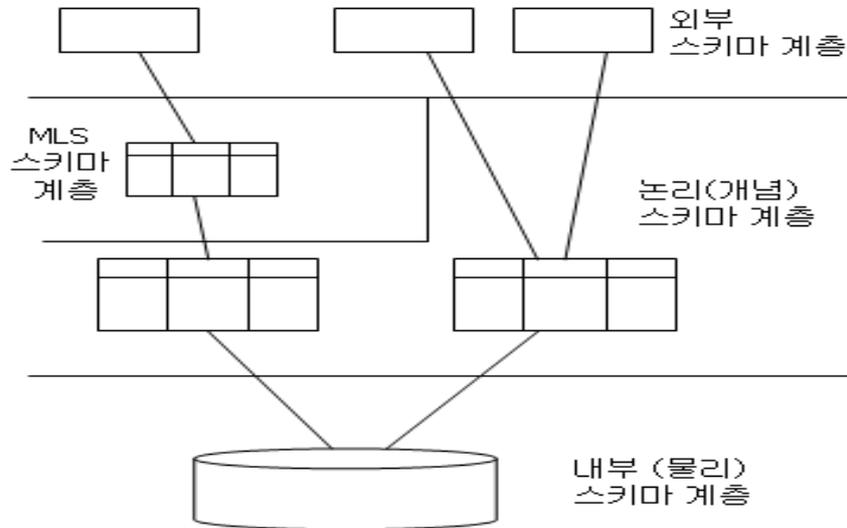
<표 2-9> 사용자의 등급에 따라 다르게 표현되는 같은 개체

<Table 2-9> The same entity that different present by user level

D	DC	L	C
A	A K	영업 능력이 부족함	K
A	A Z	개발능력이 뛰어남	Z

일반적으로 데이터베이스는 데이터를 이용하는 각 개인의 뷰와 개인의 모든 뷰가 종합된 기관 전체의 뷰, 그리고 물리적 저장 장치의 입장에서 보는 저장 장치의 뷰 등 세 단계로 나누어서 데이터베이스를 기술하고 이들 간의 관계를 정의하며 이 세 단계를 외부 단계, 개념 단계, 내부 단계라 한다. 이렇게 데이터베이스를 세 단계로 나누어 기술하는 것을 3단계 데이터베이스 구조(3-level database architecture)라 하며 각 단계에서의 스키마를 외부 스키마, 개념 스키마, 내부 스키마라 한다.

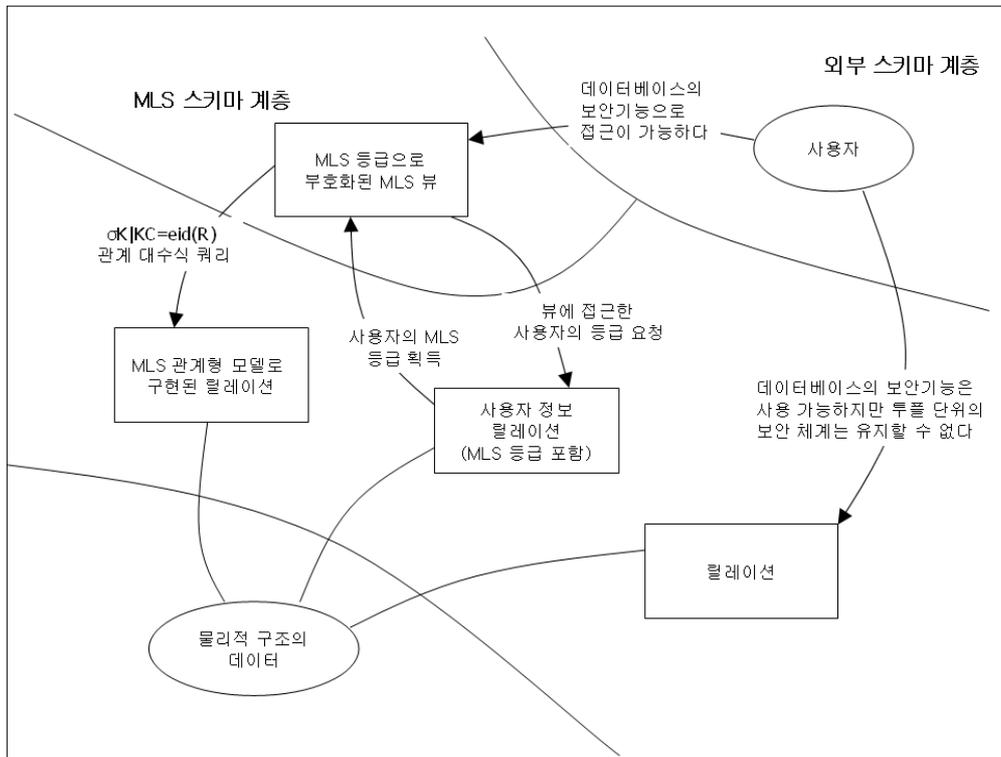
본 논문에서는 개념 단계에 MLS 스키마 계층을 추가한 MLS 관계 데이터 모델을 제안하고 이를 적용한 관계 데이터베이스 시스템을 구현하고자 한다. 본 논문에서 제안하는 방법은, 논리 스키마 계층에 존재하는 MLS 엔티티를 캡슐화하여 모든 사용자에게 은닉하고, MLS 스키마 계층에서 관계 대수식을 만족하는 데이터만을 결과 집합으로 반환하는 뷰를 생성하여 MLS 스키마 계층에 두는 방법이다. 3단계 데이터베이스 구조에 MLS 스키마 계층을 추가한 데이터베이스의 구조는 <그림 2-4>와 같으며 본 연구에서는 이를 4단계 데이터베이스 구조라고 부르기로 한다.



<그림 2-4> MLS 스키마 계층이 추가된 4단계 데이터베이스 구조  
 <Fig. 2-4> The 4-layered database architecture that added MLS schema layer

관계 데이터베이스에 릴레이션 A와 MLS 릴레이션 R 그리고 사용자 등급에 대한 정보를 포함하고 있는 릴레이션 M이 존재하는 상황 하에서 사용자가 릴레이션 A에 접근할 경우 릴레이션 A는 MLS 엔티티가 아니기 때문에 관계 데이터베이스 시스템에서 조작할 수 있는 보안에 따라 접근할 수 있지만 MLS 릴레이션 R에는 어떠한 방법으로도 접근할 수 없게 된다.

왜냐하면 릴레이션 R은 MLS 엔티티로 구성되어 캡슐화 되어있기 때문이다. 사용자가 릴레이션 R에 접근하기 위해서는 데이터베이스 내부에 사용자의 등급에 대한 데이터를 포함하고 있는 릴레이션 M에서 자신의 MLS 등급을 획득한 후 릴레이션 R로부터 데이터를 표현하는 MLS 스키마 계층의 뷰를 경유해야 한다. <그림 2-5>는 이러한 동작을 다이어그램으로 표현한 것이다.



<그림 2-5> 4단계 데이터베이스 다이어그램

<Fig. 2-5> four-step's database diagram

이 모델은 테이블이 아닌 뷰를 사용하기 때문에 관계 데이터베이스의 기본 법칙인 상부의 스키마 계층이 하부의 스키마 계층과 독립적이므로 데이터베이스가 궁극적으로 추구하는 데이터 독립성이 보장된다.

<그림 2-5>에서 보는 바와 같이 사용자가 MLS 뷰에서 사용자ID를 키로 사용하여 사용자의 등급을 획득하고, MLS 관계 데이터 모델로 구현된 릴레이션에 접근하여 사용자의 등급과 비교하여 하위 수준의 데이터만을 반환하는 숨은 채널 방식을 구현한다. 또한, 사용자는 사용자 하위의 데이터에는 모두 접근할 수 있다는 믿음 기반의

데이터 접근을 허용하므로, BCMLS 모델의 성실한 구현 모델이 된다.

## 2.7 Jajodia-Sandhu 모델과의 비교

Jajodia-Sandhu 모델<sup>[21]</sup>은 본 논문의 구현과는 상이한 부분을 가지는 MLS 관계 데이터 모델의 다중 수준 보안 구현 모델이다. Jajodia-Sandhu 모델은 아래와 같은 단일 보안 레벨로 구성된다.

$$R(A_1, C_1, A_2, C_2, \dots, A_n, C_n, TC)$$

$A_1$ 은 도메인  $D_1$ 에 속하는 데이터 속성이며,  $C_1$ 은  $A_1$ 의 분류 속성이고,  $TC$ 는 튜플 분류 속성을 나타낸다. 도메인의  $C_i$ 은  $[L_i, H_i]$ 에 따라 명시되는 데이터가 표시할 수 있는 명세를 나타낸다.  $L_i$ 와  $H_i$ 는 사용자별 다중 수준 데이터가 표시될 수 있는 한계를 나타낸다.  $TC$ 는 이러한 데이터의 표시 한계를 가지는 데이터로 표시된다.

JS모델은  $TC$ 가  $[\text{lub}\{L_i : 1 \leq i \leq n\}, \text{lub}\{H_i : 1 \leq i \leq n\}]$ 으로 표시되어 데이터의 수준을 유지하며(여기서  $\text{lub}$ 는 least upper bound를 뜻한다), 하나의 릴레이션 인스턴스는 튜플의 집합으로,

$$(a_1, c_1, a_2, c_2, \dots, a_n, c_n, tc)$$

로 표현되며,  $a_i \in D_i$  이거나  $a_i = \text{null}$  이고,  $c_i \in [L_i, H_i]$  이며,  $tc = \text{lub}\{c_i : 1 \leq i \leq n\}$ 을 의미한다.

본 논문에서 구현한 MLS 관계 데이터 모델은, 위쪽 한계 값을 표현할 수 있다는 점에서 JS 모델의 구현이라고 할 수 있으나, 아래쪽 한계 값을 표시할 수 없다.

즉, MLS 관계 데이터 모델의 사용자 정의  $K$ 를 구현하기 위하여 정수형 값을 사용하고 있고, 사용자의 데이터 접근 레벨과 데이터

레벨과의 비교를 위해서 단순히 관계 데이터베이스 시스템이 제공하는 비교 연산자를 사용하고 있다. 그러므로 본 논문의 구현에서는 아래쪽 한계 값을 표현하지 않았다.

물론 사용자를 표시하는 릴레이션에 위쪽 한계 값과 아래쪽 한계 값 모두를 표현하고, MLS 스키마 계층의 뷰에서 아래쪽 한계 값과 위쪽 한계 값 두 레이블을 사용함으로써 Jajodia-Sandhu 모델과 유사하게 구현할 수 있다.

그러나 본 논문에서는 관계 데이터베이스 시스템의 성능을 고려하였다. 사용자별 등급에 의한 데이터를 획득하기 위하여 서브 쿼리를 사용한다. 서브 쿼리는 쿼리 내부에서 진행되는 쿼리에 포함된 쿼리이므로 질의의 효율을 저하시킨다. 더욱이, 이러한 서브쿼리에서 위쪽 한계 값과 아래쪽 한계 값을 표시하는 두 값을 사용하여 범위 선택 검색을 실행하게 되면 해시 파일이나 힙 파일을 주 데이터 저장소로 사용하는 관계 데이터베이스에서의 데이터 탐색속도가 현저히 저하된다.

CRM에 응용되는 MLS 관계 데이터 모델에서는 위쪽 한계 값의 표현만으로도 성실한 BCMLS 모델의 구현이 될 수 있으므로, 본 논문에서는 Jajodia-Sandhu 모델의 구현요구 중 위쪽 한계 값만을 구현하는 모델을 제시한다.

## 제 3 장 응용 프로그램 차원의 MLS 관계 데이터 모델을 사용한 e-CRM 구현

본 장에서는 e-CRM 응용 프로그램의 환경에 따라 일반적인 관계 데이터 모델 대신에 MLS 관계 데이터 모델을 사용함으로써 얻을 수 있는 잇점에 대해 알아본다. 본 장에서는 MLS 관계 데이터 모델 적용 사례를 Microsoft 사의 닷넷 환경에서 구현해보고 그 결과를 분석하고자 한다.

### 3.1 MLS 관계 데이터 모델 작성

<표 3-1>은 CRM 시스템에서 사용되는 MLS 관계 데이터 모델의 DBLab 기업의 사원접촉 테이블에 대한 내용을 보여준다.

<표 3-1> DBLab 기업의 사원접촉 테이블

<Table 3-1> The employee access table of DBLab company

번호	이름	근무시간	MLS 부호
1	A	9-18	DBLab
2	B	9-17	DBLab
3	C	9-17	DBLab
4	B	11-13	ABC
5	C	10-14	ABC
6	C	11-13	All

MLS 관계 데이터 모델에서 MLS 부호는 임의접근 모델과 다르게 실제와 연관된 레코드의 의미를 설명하는 부분이 들어있지 않다. 예를 들어 <표 3-1>에서 C 직원에 대한 세 가지 각각 레코드에 대해서 근무시간에 대한 정보는 표현되어 있지만 사용자별 접근 권한에 대한 설명은 없다. C 직원에 대해서 <표 3-1>은 DBLab 회사의 사원들은 세 개의 레코드를 볼 수 있고, DBLab 기업의 직원이 아닌 ABC 기업의 직원들은 두 개의 레코드를 볼 수 있으며 DBLab 기업의 직원도 아니고, ABC 기업의 직원도 아닌 일반 사용자들은 한 개의 레코드만 볼 수 있다는 정보는 표현되어 있지만 다음과 같은 사용자별 접근 권한을 의미하는 표현은 없다. C 직원에 대한 레코드는 3번, 5번, 6번 레코드이다.

C 직원에게 접근할 수 있는 사용자들 중에서 일반 사용자들은 11시에서 13시 사이에 6번 레코드의 정보를 볼 수 있고, ABC 기업의 직원들은 10시에서 14시 사이에 5번 레코드의 정보를 볼 수 있고 11시에서 13시 사이에는 6번 레코드의 정보를 볼 수 있으며, DBLab 직원들은 9시부터 17시 사이에 3번 레코드의 정보를 볼 수 있고 10시에서 14시 사이에 5번 레코드의 정보를 볼 수 있으며 11시에서 13시 사이에는 6번 레코드의 정보를 볼 수 있다는 의미는 포함되어 있지 않다.

일반적인 관계 데이터 모델에서 위와 같은 정보를 표시하기 위해서는 모든 튜플들의 의미를 암호화하여 표시해야 한다. C 직원과의 접촉 시간이 사용자의 등급에 따라 달라진다는 것을 사용자들이 알게 되면 기업에 대한 충성도가 저하될 수 있기 때문이다. 그러나 MLS 관계 데이터 모델에 기반을 둔 CRM 응용 프로그램은 미리 의미가 새겨진 접근 부호인 MLS 부호를 사용할 수 있다. 따라서

CRM 응용 프로그램 개발은 일반적인 데이터베이스 시스템보다 개발 속도가 빠르고 비용이 절약될 수 있다

<표 3-2>는 본 논문에서 구현하고자하는 MLS 관계 데이터 모델에 대해서 서점에 대한 배달 서비스 테이블을 보여 준다. 이는 CRM 시스템을 구성하는 데이터베이스의 한 부분이다. <표 3-2>의 테이블에는 현대택배 배달에 대한 세 개의 레코드가 있다는 사실은 표현하지만 각각의 레코드가 함축하고 있는 의미에 대한 정보는 포함하고 있지 않다. S 등급 고객은 현대택배 배달을 이용하는데 있어 무료와 ₩10,000이라는 두 가지 다른 조건을 볼 수 있다. S 등급 고객은 당연히 무료의 현대택배 배달을 선택할 것이고, R 등급 고객과 V 등급 고객들은 같은 서비스를 위해 ₩10,000을 지불할 것이다. 이러한 정보는 MLS 부호만으로는 의미를 알 수 없기 때문에 데이터베이스에 의해서 알게 되는 것이 아니다.

<표 3-2> 서점에 대한 배달 서비스 테이블  
 <Table 3-2> The delivery service table for bookstore

서비스 종류	가격	MLS 부호
우체국 배달	무료	S
우체국 배달	무료	V,S
우체국 배달	₩3,000	R,V,S
현대택배 배달	무료	S
현대택배 배달	₩10,000	V,S
현대택배 배달	₩10,000	R,V,S

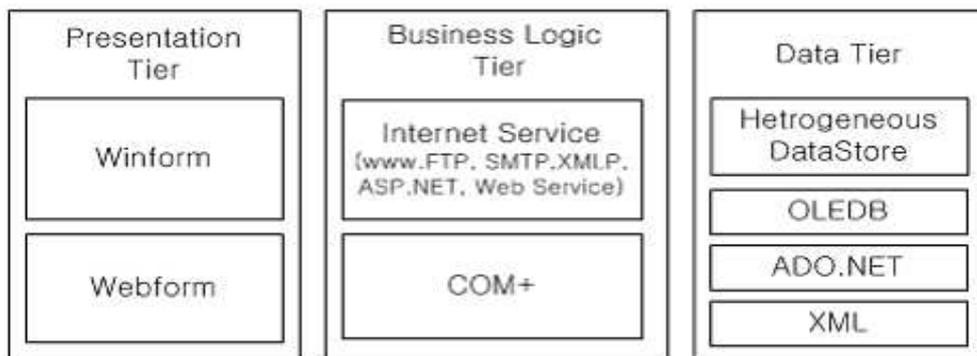
### 3.2 MLS 관계 데이터 모델을 사용한 e-CRM 구현

본 논문에서 구현한 서점 e-CRM의 개발에 사용된 시스템 사양은 <표 3-3>과 같다.

<표 3-3> 개발 시스템 사양

<Table 3-3> Specification of development system

하드웨어/ 소프트웨어	사양/ 이름
CPU	Intel Pentium III 1.0 GHz
Memory	512 MB
O/S	Microsoft Windows 2000 Advanced Server
Database	Microsoft SQL Server 2000 Enterprise Edition
Language	C#
Server Side Script	ASP.NET



<그림 3-1> 닷넷 N-Tier 구조

<Fig. 3-1> The structure of .Net N-Tier

소프트웨어를 개발할 때 그 소프트웨어의 개발 방법과 관리, 보안, 개발 사이클의 지연 여부 등은 계층을 나누는 접근 방법의 채택에 따라 크게 좌우된다. 본 논문에서는 <그림 3-1>과 같이 계층 구조를 마이크로소프트가 공개한 닷넷 3-계층 구조를 기반으로 작성하였다.

프리젠테이션 계층은 사용자와 어플리케이션 사이에서 사용자가 보다 효율적이고 편리하게 프로그램을 이용할 수 있도록 하기 위한 사용자 인터페이스를 제공하는 역할을 담당하며 사용자 인터페이스로는 윈 폼(win forms)이나 웹 폼(web form)을 사용한다. 폼은 어플리케이션에서 인터페이스를 담당하는 윈도우이며 사용자에게 정보를 제공하거나 사용자로부터 정보를 받아들이는 컨트롤을 배치하기 위해서 사용한다. 윈 폼은 Windows 의 Win-32 API로 구성되어 있으며 개발자는 라이브러리에 포함된 윈 폼의 메서드와 프로퍼티들을 사용해서 어플리케이션에 맞는 기능들을 추가할 수 있다. 웹 폼은 컴포넌트와 HTML, DHTML, 스크립팅으로 구성된다. 스크립트로는 VbScript, JScript등이 사용될 수 있으며 브라우저가 해석할 수 있는 스크립트로 변환된다.

비즈니스 로직 계층은 프리젠테이션 계층과 데이터 계층 사이에서 실질적인 업무를 처리하는 처리기들로 구성되며 이 때 처리기는 컴포넌트로 기술을 이용해서 작성된다. 컴포넌트란 제품의 구성요소 또는 구성요소들의 집합체를 의미하며, 부품화의 개념을 소프트웨어에 도입한 것이다. 비즈니스 로직 계층을 구성하는 처리기들은 사용자 인터페이스인 프리젠테이션 계층을 통해서 사용자가 요구하는 정보를 받아서, 데이터 계층으로부터 필요로 하는 데이터를 획득하여 이를 처리하여 그 결과를 프리젠테이션 계층으로 전달하는 기능을

담당한다. 비즈니스 로직 계층에서는 인터넷 서비스와 COM+ 기술들이 사용된다.

인터넷 서비스로는 월드 와이드 웹(WWW), 파일 전송 서비스(FTP), 메일 전송 프로토콜 (SMTP), XML 전송 프로토콜 등이 사용된다. COM+는 분산 응용 프로그램 개발에서 비즈니스와 데이터 로직을 캡슐화 하는데 사용된다. COM+는 표준 Component Object Model(COM), 트랜잭션 관리 등을 포함한다.

데이터 계층은 주로 데이터베이스로 구성되며 데이터 계층 입장에서 볼 때 프리젠테이션 계층과 비즈니스 로직 계층에 존재하는 프로그램들은 데이터베이스 응용 프로그램이 된다. 데이터베이스 응용 프로그램은 데이터베이스 관리시스템을 통하여 데이터베이스에 연결된다.

데이터베이스를 구축할 때는 데이터베이스에 저장되는 데이터의 타당성과 통합성이 보장될 수 있도록 구축되어야 한다. 타당성은 하나의 테이블에 대해서 각 레코드의 필드 값이 타당한가를 체크하여 타당한 범위내의 값만을 취급하도록 하는 것이며, 통합성은 다수 개의 테이블에 대해서 테이블 간의 관계를 정확하게 유지되도록 하는 것이다. 이들 계층들의 관계를 그림으로 표시하면 <그림 3-1>과 같다.

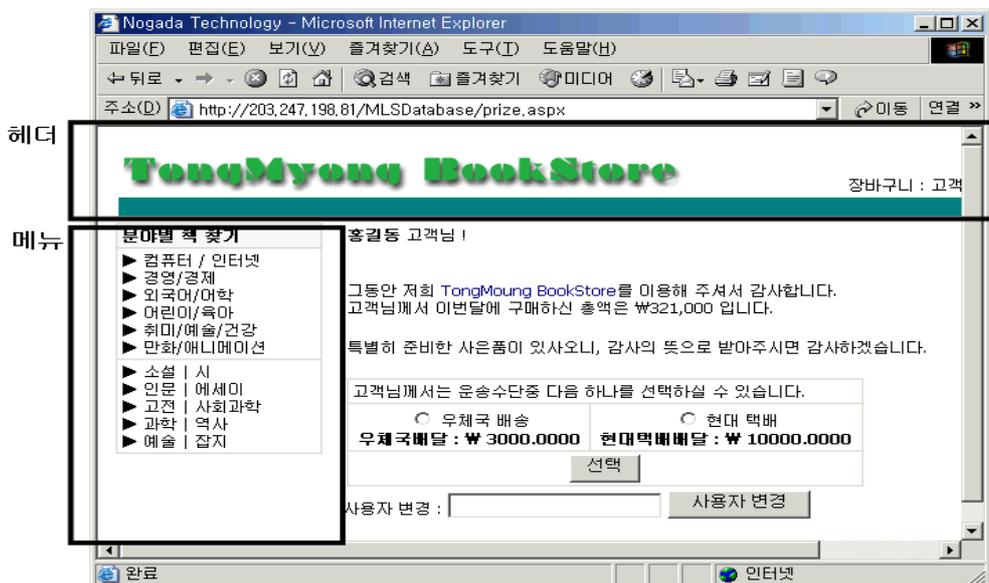
### 3.2.1 프리젠테이션 계층 구현

프리젠테이션 계층을 구현하기 위해서 본 연구에서 구현한 사용자 인터페이스는 <그림 3-2>와 같으며 헤드와 메뉴 그리고 웹 폼 부분으로 구성되어 있다. 헤드 부분과 메뉴 부분은 ascx 파일의 사용자 정의 컨트롤로 작성했으며 웹 페이지에 포함되어서 사용되게 구

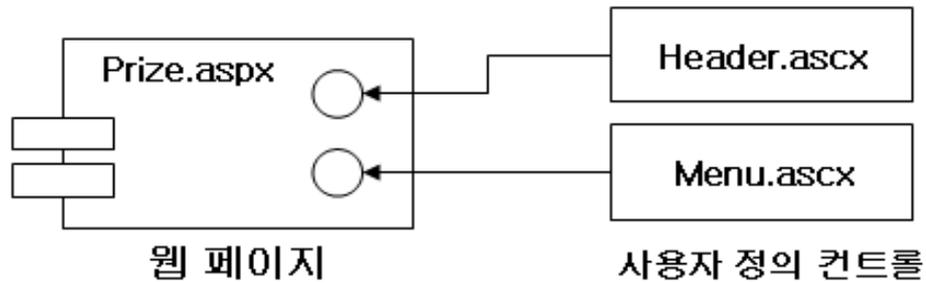
성했다. 프리젠테이션 계층을 구현하는 구성 요소를 그림으로 표시하면 <그림 3-3>과 같다.

헤더 부분은 사용자 인터페이스를 구성하는 모든 페이지에 표시되게 했으며 메뉴 부분은 서점의 책에 대한 분류 목록을 표시하는 기능을 담당한다. 웹 폼 부분은 aspx 파일로 작성했으며 각 사용자가 접근할 수 있는 상품의 배달 방법에 대한 정보를 표시하는 기능을 구현하였다.

웹 페이지 내에 프리젠테이션 코드와 컴포넌트가 포함되게 하여 컴파일 시에 이들을 분리하여 독립적으로 컴파일 하여 클라이언트 계층에서는 하나의 파일로 보지만 서버 측에서 보면 3개의 파일로 볼 수 있도록 구성하였다.



<그림 3-2> 사용자 인터페이스  
<Fig. 3-2> The user interface



<그림 3-3> 프리젠테이션 계층을 구현하는 구성 요소  
 <Fig. 3-3> The components that implemented presentation layer

### 3.2.2 데이터 계층 구현

데이터 계층을 구현하기 위해서 본 연구에서 구현한 MLS 관계 데이터 모델은 <그림 3-4>와 같이 3개의 릴레이션으로 구성하였다. 데이터 모델은 고객 개체를 표시하는 Customer 릴레이션과 고객 등급을 표시하는 CustomerGrade 릴레이션 그리고 배달 방법을 의미하는 ShippingMethod 릴레이션으로 구성된다.

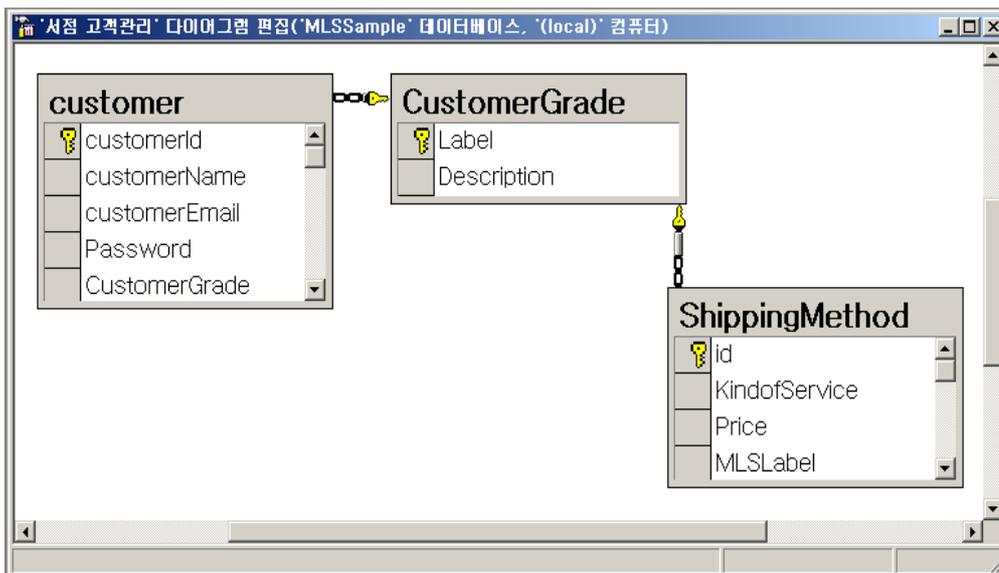
Customer 릴레이션은 서점을 이용하는 고객에 대한 고객ID, 성명, e-mail, 비밀번호, 고객등급 등의 항목을 표시하는 애트리뷰트들로 구성되고 고객ID를 의미하는 CustomerId 애트리뷰트를 프라이머리 키로 지정하고 고객 등급을 의미하는 CustomerGrade 애트리뷰트를 CustomerGrade 릴레이션의 프라이머리 키인 Label 애트리뷰트에 대한 외래 키로 지정하였다.

CustomerGrade 릴레이션은 고객등급과 설명 등의 항목을 표시하는 애트리뷰트로 구성되고 고객등급을 의미하는 Label 애트리뷰트를 프라이머리 키로 지정하였다.

ShippingMethod 릴레이션은 서비스ID, 배달 서비스 종류, 운임,

고객등급 등의 항목을 표시하는 애트리뷰트로 구성되고 id 애트리뷰트를 프라이머리 키로 지정하고 고객등급을 의미하는 MLSLabel 애트리뷰트를 CustomerGrade 릴레이션의 프라이머리 키인 Label 애트리뷰트에 대한 외래 키로 지정하였다.

<그림 3-4>의 MLS 관계 데이터 모델을 기반으로 구축한 데이터베이스에 대한 테이블 구성은 <표 3-4>와 같으며 <그림 3-5>는 이들 테이블들로부터 원하는 정보가 검색되는 과정을 표시하고 있다.



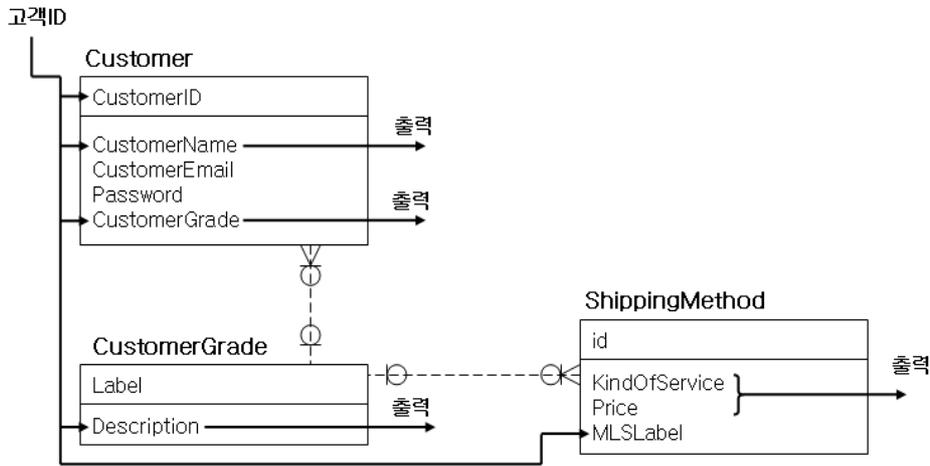
<그림 3-4> 서점 e-CRM의 MLS 관계 데이터 모델

<Fig. 3-4> The MLS relational data model of e-CRM for book store

<표 3-4> 데이터베이스의 테이블 구성

<Table 3-4> The table construction of database

<b>테이블 명</b>	Customer		
<b>테이블 설명</b>	서점의 고객 정보를 저장한다.		
<b>필드명</b>	<b>도메인</b>	<b>제약조건</b>	<b>설명</b>
CustomerID	varchar(12)	PK	고객 ID.
CustomerName	varchar(10)		고객 성명.
CustomerEmail	varchar(30)		고객의 전자우편 주소.
Password	varchar(12)		고객의 로그인 암호.
CustomerGrade	int	FK	고객의 MLS 접근 부호.
<b>테이블명</b>	CustomerGrade		
<b>테이블 설명</b>	고객 과 데이터에 적용될 MLS 부호 정보를 저장한다.		
<b>필드명</b>	<b>도메인</b>	<b>제약조건</b>	<b>설명</b>
Label	int	PK	MLS 등급.
Description	varchar(20)		MLS 등급에 대한 설명.
<b>테이블 명</b>	ShippingMethod		
<b>테이블 설명</b>	배송 방법과 가격에 대한 정보를 저장한다.		
<b>필드명</b>	<b>도메인</b>	<b>제약조건</b>	<b>설명</b>
id	int	PK	배송방법의 ID.
KindOfService	varchar(50)		배송방법의 종류.
Price	Money		배송 가격.
MLSLabel	int		배송 데이터의 MLS 부호.



<그림 3-5> 테이블로부터 정보가 검색되는 과정

<Figure 3-5> The process of searched information from table

고객ID정보를 가지고 customer 테이블에 접근하면 고객ID와 일치하는 고객의 고객등급에 대한 설명을 CustomerGrade 테이블로부터 획득하고 ShippingMethod 테이블로부터 고객등급에 해당하는 배달 서비스 종류와 운임들에 대한 정보를 획득한다. 이러한 기능을 데이터베이스 관리 시스템 차원에서 지원하기 위해서는 해당 기능을 수행하는 저장 프로시저를 작성한다.

### 3.2.3 비즈니스 로직 계층 구현

비즈니스 로직 계층을 구현하기 위해서 본 연구에서는 4개의 메서드를 가지는 한 개의 클래스와 3개의 메서드를 가지는 한 개의 aspx 파일을 작성한다. 클래스에 포함될 4개의 메서드에 대한 기능은 <표 3-5>와 같으며 이들 중 CustomerName 메서드가 호출되어 수행되는 과정을 그림으로 표시하면 <그림 3-6>과 같다.

<표 3-5> 비즈니스 로직 계층의 클래스에 대한 메서드 리스트

<Table 3-5> The method list for class of business logic hierarchical

메서드 명	인자	기능
CustomerName	고객ID	고객ID와 일치하는 성명 반환.
GetMLSLabel	고객ID	고객ID와 일치하는 고객의 MLS 등급 반환.
GetMLSDescription	고객ID	고객ID와 일치하는 MLS 등급에 대한 설명 반환.
GetShippingMethod	고객등급, 배송 종류	MLS 등급에 의한 고객에 대한 배송 방법 과 가격 정보 반환.



<그림 3-6> CustomerName 메서드의 수행 과정

<Fig. 3-6> The execution step of CustomerName method

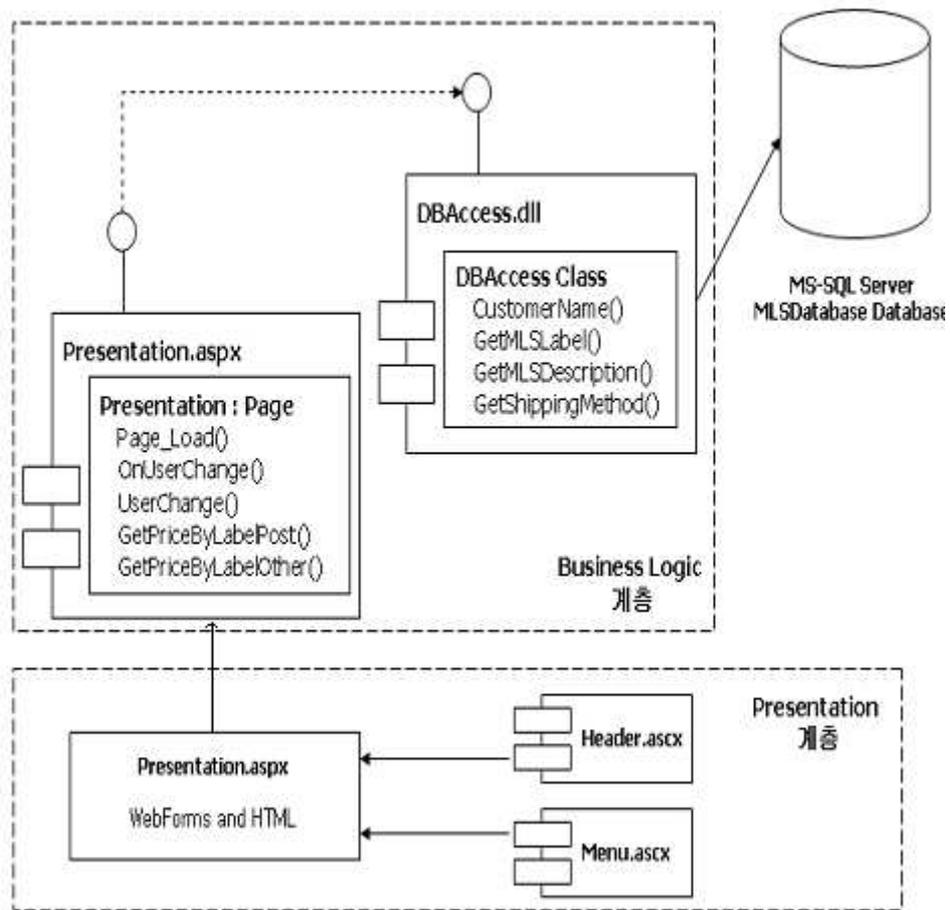
aspx 파일은 프리젠테이션 계층에서 언급된 파일이며 스크립트 부분에 서버 측에서 동작하는 3개의 메서드를 포함하고 있다.

이들 메서드에 대한 기능은 <표 3-6>과 같다. 응용 프로그램을 구성하는 컴포넌트간의 상호관계를 다이어그램으로 표시하면 <그림 3-7>과 같으며 서점 e-CRM 개발에 적용된 N-Tier 구조는 <그림 3-8>과 같다.

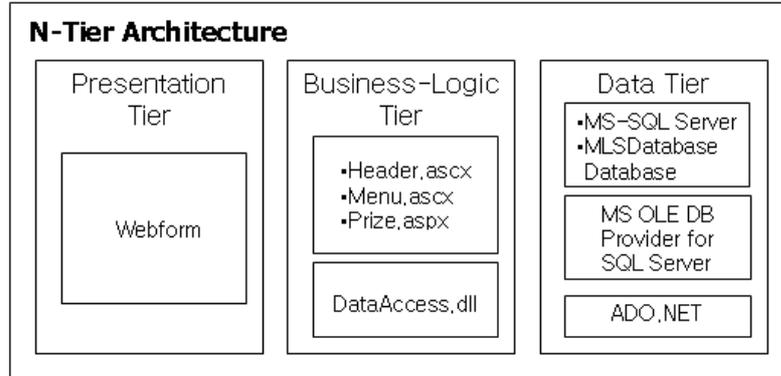
<표 3-6> 비즈니스 로직 계층의 aspx에 대한 메서드 리스트

<Table 3-6> The method list for aspx of business logic hierarchical

메서드 명	역할
GetPriceByLabelPost	고객의 등급과 일치하는 우체국 배달에 관련된 데이터 검색.
GetPriceByLebelOther	고객의 등급을 일치하는 현대택배 배달에 관련된 데이터 검색.
Page_Load	페이지가 로드될 때 접속한 고객에 알맞은 배송 방법과 가격 표시.



<그림 3-7> 응용 프로그램을 구성하는 컴포넌트들의 상호 관계  
 <Fig. 3-7> The interaction of structured components for application program

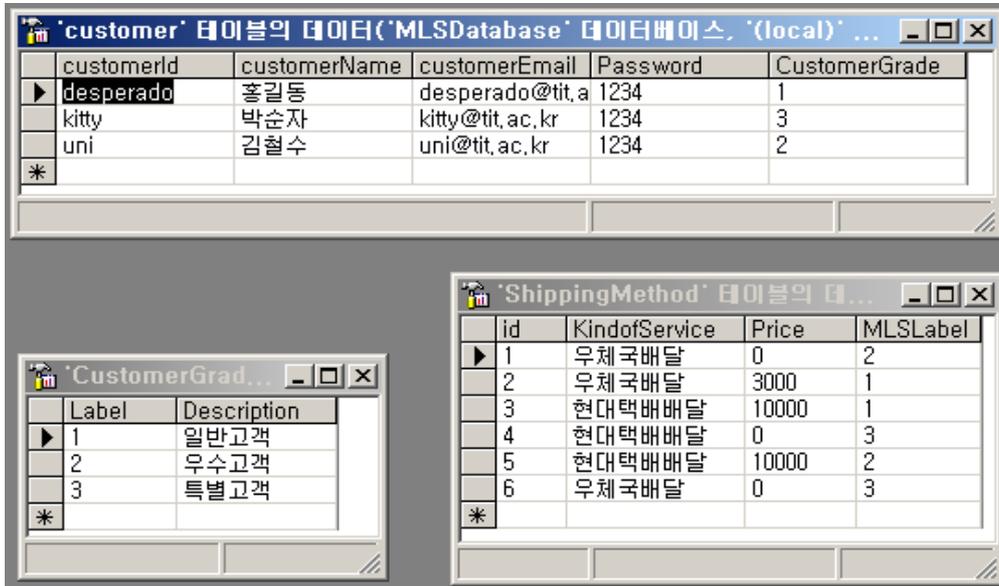


<그림 3-8> 서점 e-CRM 개발에 사용된 N-Tier 구조  
 <Fig. 3-8> The N-Tier architecture used e-CRM application for bookstore

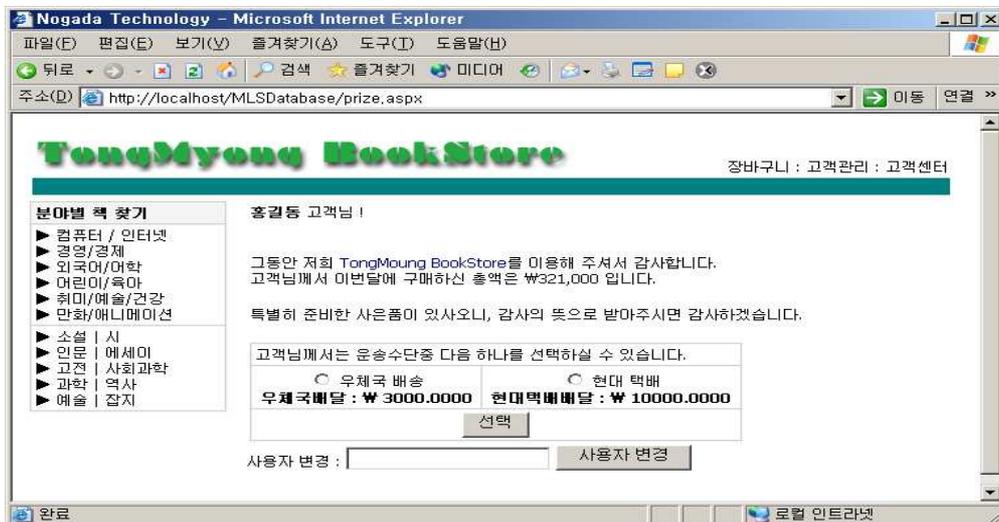
### 3.3 구현된 e-CRM 응용 프로그램의 실행 결과 및 분석

<그림 3-9>와 같이 데이터베이스에 자료들이 저장된 상태에서 e-CRM 응용 프로그램을 실행하면 <그림 3-10>과 같은 웹 폼이 나타난다. 웹 폼에 홍길동 고객의 정보가 표시되는 원인은 최초 고객 ID를 desperado로 설정하였기 때문이다.

고객 ID와 일치하는 사용자의 성명인 홍길동이 표시되고 홍길동의 고객 등급이 1이므로 일반 고객으로 해석되며 일반 고객의 경우는 우체국 배달 서비스를 이용할 경우에는 3,000원의 배송 가격을 지급해야 하고 현대택배배달 서비스를 이용할 경우에는 10,000원의 배송 가격을 지급해야 함을 알 수 있다.

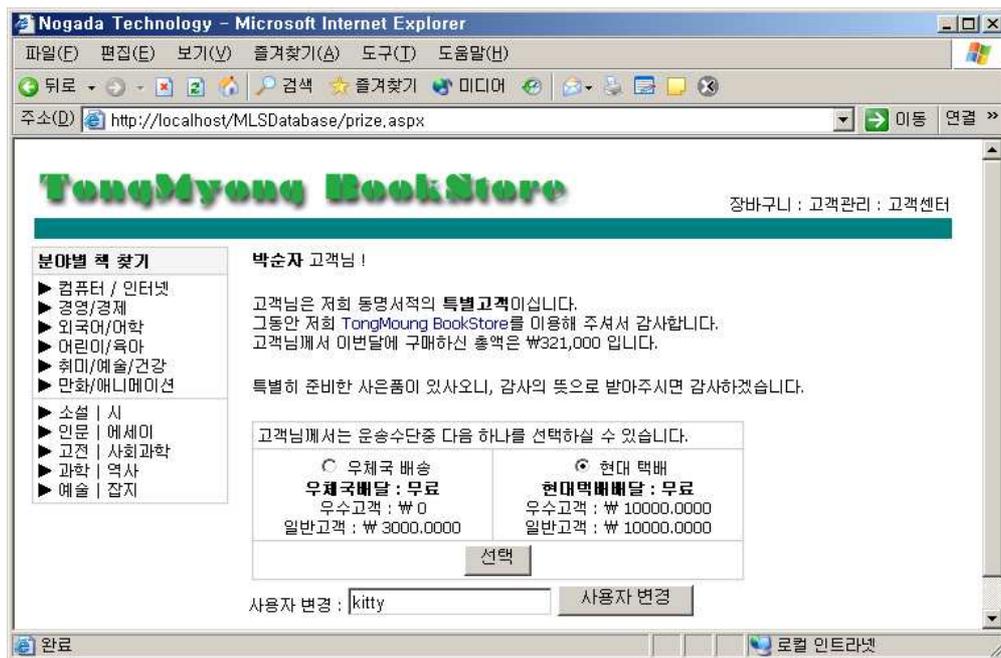


<그림 3-9> 서점 e-CRM에 관련된 데이터베이스 내용  
 <Fig. 3-9> The database information related e-CRM for bookstore



<그림 3-10> 서점 e-CRM 응용프로그램의 최초 실행 화면  
 <Fig. 3-10> The initial presentation of e-CRM application program for bookstore

<그림 3-10>의 사용자 인터페이스에서 사용자 변경 텍스트 박스에 kitty를 입력한 후 사용자 변경 버튼을 클릭하면 <그림 3-11>과 같은 결과를 얻을 수 있다. 고객 ID가 kitty인 박순자 고객은 고객 등급이 3이므로 우수 고객으로 해석되며 고객 등급이 3인 경우에는 자신의 MLS 등급과 자신의 등급 보다 낮은 MLS 등급의 레코드들에 접근할 수 있기 때문에 우체국 배달 서비스를 이용할 경우에는 3,000원의 배송 가격을 지급하는 정보와 무료로 이용하는 정보를 볼 수 있으며, 현대택배배달 서비스를 이용할 경우에는 무료와 10,000원의 배송 가격을 지급하는 3가지 정보를 볼 수 있다.



<그림 3-11> 고객ID를 "kitty"로 접근한 경우의 정보 검색 결과  
 <Fig. 3-11> The result of information search accessed by customer id  
 "kitty"

## 제 4 장 RDBMS 차원의 MLS 관계 데이터 모델을 이용한 e-CRM 구현

본 장에서는 관계 데이터베이스 시스템 차원에서 MLS 관계 데이터 모델을 상용 데이터베이스에서 구현하여 e-CRM에서 향상된 관리 기법을 사용할 수 있는 실제적인 방안에 대하여 논하고자 한다.

관계 데이터베이스 시스템에서는 일반적으로 뷰는 외부스키마를 구현하기 위해서 사용된다. MLS 관계 데이터 모델에서 MLS 스키마 계층을 구현하기 위해서 뷰를 사용하고, 뷰를 통하여만 MLS 테이블에 접근할 수 있게 하기 위해서 관계 데이터베이스 시스템의 보안 기능을 이용한다.

### 4.1 데이터베이스 관리시스템에서의 구현

MLS 관계 데이터 모델을 구현하는 MS-SQL Server의 데이터베이스에는 반드시 해당 데이터베이스를 사용할 수 있는 모든 사용자에 대한 테이블이 필요하다. MS-SQL Server에서의 보안은 다른 시스템에서의 보안과 확연히 구분된다.

MS-SQL Server는 로그인과 사용자를 구분한다. 로그인은 단순히 Windows 시스템에 로그인 하는 것과 같은 동작을 한다. 로그인은 MS-SQL Server에 접속할 수 있는 사용자를 가리키며 MS-SQL Server 전체에 영향을 미친다.

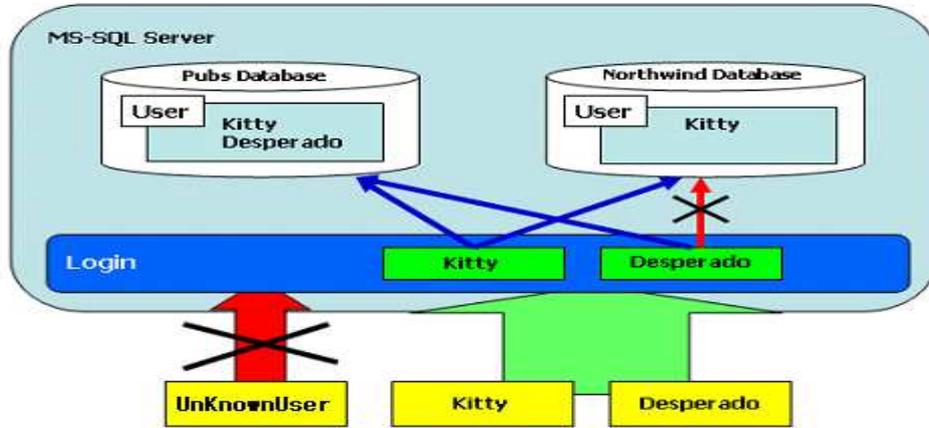
MS-SQL Server에 “kitty” 라는 사용자를 생성하였다면 kitty라는 사용자는 해당 MS-SQL Server에 로그인할 수 있게 된다. 그러나

로그인 하였다고 해서 MS-SQL Server의 개체인 데이터베이스, 테이블, 뷰, 저장 프로시저 등에 접근할 수 있는 것은 아니다. 해당 MS-SQL Server에 pubs, Northwind 등의 데이터베이스가 있고, kitty라는 사용자가 존재한다고 해서 kitty 사용자가 pubs나 Northwind 데이터베이스에 접근할 수 있는 것은 아니다.

각각의 개체에는 개체 사용자가 별도로 존재한다. 데이터베이스 시스템에 해당 로그인 이름으로 접속하였다면 그 다음으로는 해당 개체에 대한 접근 권한이 필요하다. 이 해당 개체에 대한 접근 권한을 가진 로그인이 개체 사용자가 된다.

사용자를 표시하는 Users 테이블은 기본 키로 구성된 사용자의 ID를 표시하는 필드와, 그 사용자의 MLS 등급을 의미하는 정수형의 필드가 필요하다. 여기서 표시하는 사용자 ID는 사용자의 로그인 이름이기도 하며, 또한 데이터베이스가 접근을 허용하는 사용자 이름이기도 하다. 사용자의 이름을 Users 테이블에 기록함으로써 사용자의 MLS 등급을 획득할 수 있게 한다.

<그림 4-1>에서 사용자 ID Desperado는 MS-SQL Server 로그인인 동시에 pubs 데이터베이스에 접근할 수 있는 접근 권한을 가진 개체 사용자이기도 하다. 그러나 Northwind 데이터베이스에는 접근할 수 없기 때문에 Northwind 데이터베이스 개체 사용자는 아니다. UnknownUser는 MS-SQL Server 로그인이 아니기 때문에 MS-SQL Server에 접근이 허락되지 않는다.



<그림 4-1> MS-SQL Server의 보안

<Fig. 4-1> The security of MS-SQL Server

사용자는 MLS 관계 데이터 모델에 의해서 작성된 특정 테이블에 접근하기 위해서는 Users 테이블에 접근하여 자신의 MLS 등급을 획득하여야 하며, Users 테이블에 데이터베이스 사용자 이름이 존재하지 않을 경우 MLS 스키마 계층에 존재하는 뷰에 대한 접근이 금지시킨다. <그림 4-2>는 Users 테이블의 데이터를 보여준다.

MLS 등급을 관리하기 위해서는 MLS 등급을 표시하는 필드를 하나 추가함으로써 간단하게 해결된다. MLS 등급 필드를 정수형으로 지정하면, 관리자의 입장에서 어떤 등급에 대한 구분을 확연하게 할 수 있고, 또한 부여된 MLS 등급의 설명을 위한 별도의 데이터가 요구되지 않으며, 등급의 부여를 위해 등급을 과싱 한다든지 하는 전처리 과정이 요구되지 않는다.

<그림 4-2>의 Users 테이블에서 customerGrade 필드가 MLS 등급 필드로 사용되었으며, <그림 4-3>은 MLS 관계 데이터 모델에서 MLS 스키마 계층의 MLS 정보를 표시하는 뷰 개체이다.

	customerId	customerName	customerEmail	Password	customerGrade
1	desperado	홍길동	desperado@tit.ac.kr	1234	1
2	kitty	박순자	kitty@nogatech.net	1234	3
3	sa	관리자	admin@nogatech.net	jungjs	5
4	uni	김철수	uni@nogatech.net	1234	2

<그림 4-2> 사용자 ID과 등급을 표시하는 users 테이블

<Fig. 4-2> The users table that include user's ID and grade

	id	KindOfService	Price	MLLabel
1	1	우체국배달	3000.0000	1
2	2	우체국배달	.0000	2
3	3	우체국배달	.0000	3
4	4	현대택배배달	10000.0000	1
5	5	현대택배배달	10000.0000	2
6	6	현대택배배달	.0000	3

<그림 4-3> MLS 뷰 개체

<Fig. 4-3> The entity of MLS view

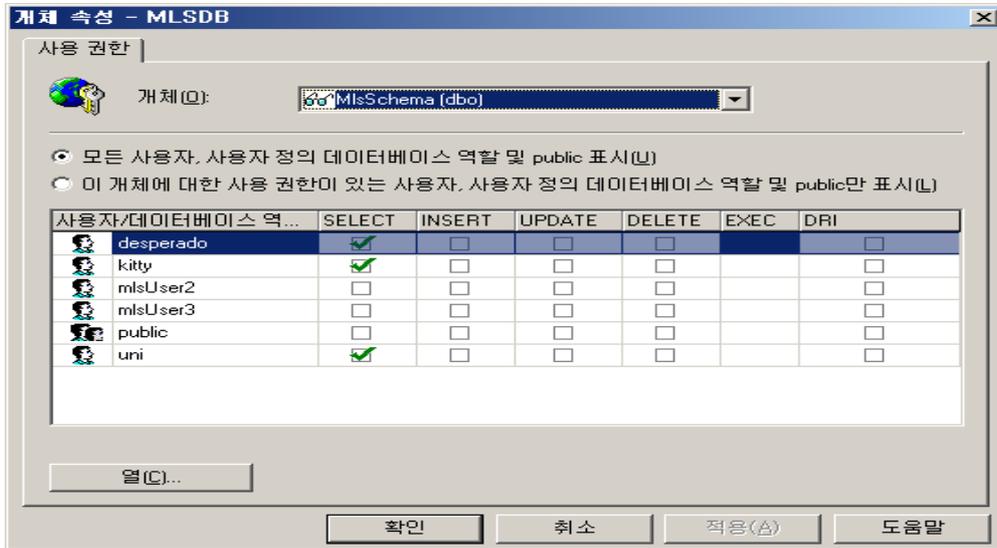
현재 e-CRM의 올바르고 편리한 구현을 위해서는 모든 데이터가 MLS 관계 데이터 모델로 구성되어서는 곤란하다. e-CRM의 특성상, 모든 데이터가 사용자별로 접근이 제한될 필요는 없다.

그러나, MLS 관계 데이터 모델의 영향을 받고 있다면, MLS 관계 데이터 모델로 구현된 데이터로의 접근을 위해서는 시스템의 오버헤드가 가중되며, 그것은 전체 시스템의 속도를 떨어뜨릴 수 있는 요소가 된다.

MLS 스키마 계층은 MLS 관계 데이터 모델로 구현된 테이블만을 관리할 수 있어야 하고, 그렇지 않은 테이블은 MLS 관계 데이터 모델로 동작하지 않게 구성되어야 한다. 그리고 MLS 관계 데이터 모델로 구현된 데이터베이스로 정보를 검색하려는 사용자는 모두 MLS 스키마 계층의 뷰 개체에 대한 접근 권한을 부여 받아야 한다.

<그림 4-4>에서 MLS 스키마 계층의 뷰인 MlsSchema 개체에 대한 접근 권한이 있는 사용자는 desperado와 kitty 그리고 uni이며 나머지 사용자는 접근 권한이 없다. 따라서 사용자 kitty는 MLS 관계 데이터 모델로 구현된 데이터베이스를 사용할 수 있지만 mlsUser2는 이를 사용할 수 없다.

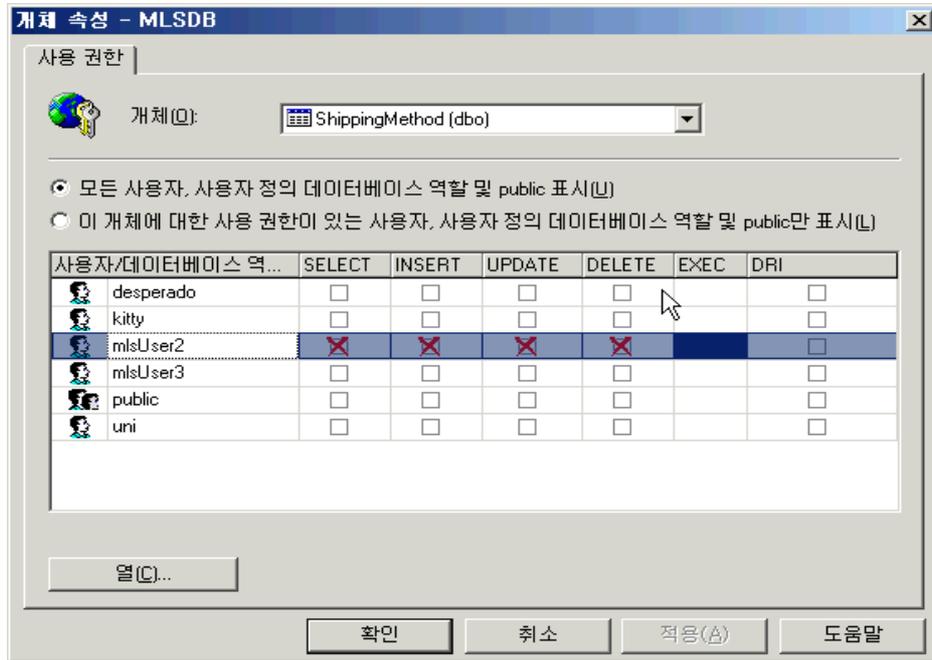
따라서 mlsUser2와 mlsUser3 그리고 public 사용자는 데이터베이스를 구성하는 모든 테이블에 대한 접근을 금지시켜야 한다. 이를 구현하기 위해서 MS-SQL Server에서 제공하는 특정 테이블에 대한 접근 권한을 관리할 수 있는 인터페이스를 이용한다.



<그림 4-4> MS-SQL Server의 개체 보안 관리

<Fig. 4-4> The object security management of MS-SQL Server

BCMLS 데이터를 포함하는 테이블을 사용하는 경우에도 외부 스키마 계층의 사용자는 MLS 스키마 계층을 거치지 않고는 개념 스키마의 데이터에 액세스 할 수 없도록 제한되어야 한다. MS-SQL Server는 이러한 사용자의 특정 테이블에 대한 접근 권한을 쉽게 관리할 수 있는 인터페이스를 제공한다. MLS 사용자 중의 하나인 mlsUser2는 기본적으로 위에서 생성한 개념 스키마 계층의 ShippingMethod 테이블에 접근할 수 없어야 한다. 이러한 구현을 위해서는 <그림 4-5>와 같이 데이터베이스의 개체 속성 대화상자에서 특정 테이블에 대한 접근을 제한하면 된다.



<그림 4-5> 개념 스키마 테이블의 접근 제한 관리

<Fig. 4-5> The security management of conceptual schema table

다음 단계로, 외부 스키마에서 개념 스키마에 접근할 수 있도록 MLS 계층에 존재할 뷰를 생성한다. 뷰는 현재 세션의 사용자 ID를 이용하여 사용자의 MLS 등급보다 하위에 있는 데이터만을 가져올 수 있다. 물론 모든 사용자는 MLS 스키마 계층의 뷰에 대한 수정이나 보안 단계를 설정할 수 없어야 한다. MLS 스키마 계층에 존재하는 뷰인 MlsSchema 개체는 <그림 4.6>과 같이 구성된다.

MlsSchema 개체는 개념 스키마 계층에 존재하는 Users 테이블에 액세스하여 고객 등급이 현재 사용자의 MLS 등급 이하의 값을 갖는 레코드들을 ShippingMethod 테이블로부터 검색하게 된다.

```

SELECT * FROM ShippingMethod
WHERE MLSlabel <= (SELECT CustomerGrade
                    FROM Users)

```

<그림 4-6> MlsSchema 개체  
 <Fig. 4-6> MlsSchema object

<그림 4-4>에서 mlsUser2 사용자는 MlsSchema 뷰 개체에 접근을 허락하지 않았기 때문에 MLS 스키마 계층을 거쳐서 데이터베이스의 Users 테이블과 ShippingMethod 테이블에 접근할 수 없으며, <그림 4-5>에서 ShippingMethod 테이블에 대한 접근도 허락하지 않았기 때문에 MLS 스키마 계층을 거치지 않고 직접 ShippingMethod 테이블에 접근하는 것도 허용되지 않는다. <그림 4-7>은 이를 나타내고 있다.



<그림 4-7> 개체 접근 거부  
 <Fig. 4-7> The refusal to approach object

MLS 스키마 계층의 MlsSchema 뷰에 접근이 허락되면 사용자의 MLS 등급 이하에 있는 데이터만을 가져온다. 고객 ID가 uni인 고객이 접근하면 <그림 4-2>의 Users 테이블에서 사용자 ID가 uni인 고객의 MLS 등급은 2 이므로 <그림 4-8>의 ShippingMethod 테이블에서 MLSLabel 필드 값이 2 이하인 레코드들만 검색한다. <그림 4-9>는 검색결과를 나타낸다.

id	KindOfService	Price	MLSLabel
1	우체국배달	3000	1
2	우체국배달	0	2
3	우체국배달	0	3
4	현대택배배달	10000	1
5	현대택배배달	10000	2
6	현대택배배달	0	3

<그림 4-8> Shipping Method 테이블

<Fig. 4-8> Shipping Method table

id	KindOfService	Price	MLSLabel
1	1 우체국배달	3000.0000	1
2	2 우체국배달	.0000	2
3	4 현대택배배달	10000.0000	1
4	5 현대택배배달	10000.0000	2

<그림 4-9> uni 고객에 대해서 제공 가능한 서비스

<Fig. 4-9> The offer possible service for uni's customer

MLS 등급에 대한 등급 수준의 변경은 MLS 스키마 계층의 뷰를 수정하는 것으로 간단히 이루어질 수 있다.

예를 들면, 1등급이 가장 높은 등급이고 5등급이 가장 낮은 등급인 경우 3등급을 가진 사용자가 로그인 하였을 경우 1, 2 등급의 데이터를 숨기고 3, 4, 5 등급의 데이터에 접근할 수 있게 하려면 <그림 4-10>과 같이 스키마를 수정하여 구현할 수 있다.

```
SELECT * FROM ShippingMethod
WHERE MLSlabel >= (SELECT CustomerGrade
                    FROM Users)
```

<그림 4-10> 등급 수준 변경  
<Fig. 4-10> modify of grade level

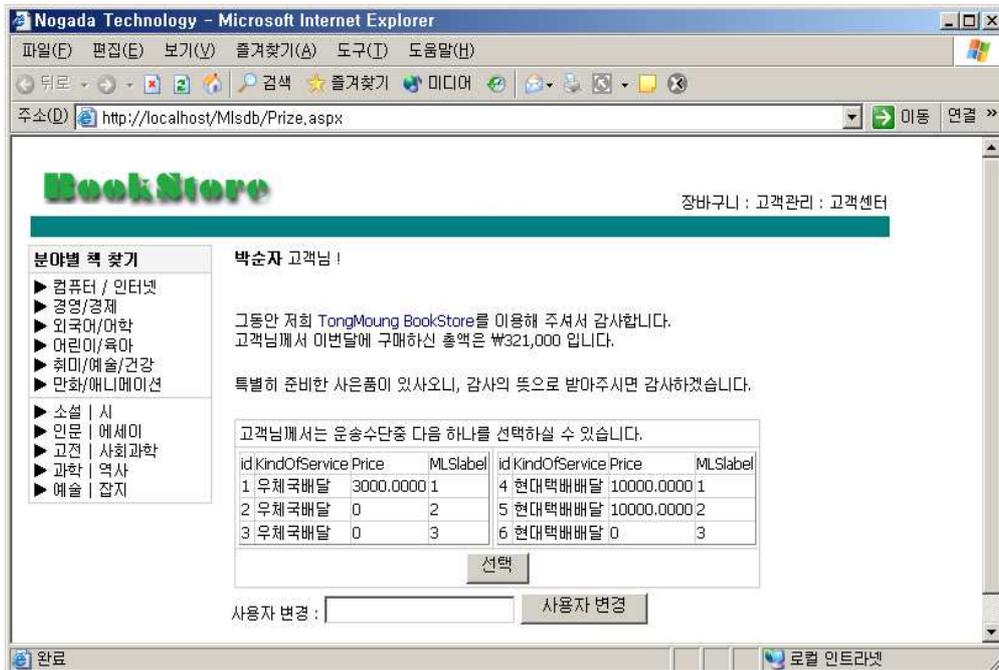
위와 같은 간단한 단계로 MLS 관계 데이터 모델을 상용 관계 데이터베이스 시스템인 MS-SQL Server에서 구현할 수 있다. 위와 같은 MLS 관계 데이터 모델이 구현되면, 제 3 장에서 구현하였던 응용 프로그램 차원에서 보다 간단하게 구현할 수 있다.

이는 서버측 웹 페이지의 스크립트에 필요한 메서드만 작성하면 되기 때문에 MLS 관계 데이터 모델이 아닌 일반 데이터베이스에 접근하여 어플리케이션을 작성하는 것과 같은 정도로 용이하게 구현할 수 있다. 이는 응용 프로그램의 개발자에 대한 데이터 보안이 이슈가 되고 있는 지금, 더욱 강화된 보안을 유지할 수 있는 한 방안이 될 수 있다.

## 4.2 웹 응용 프로그램에서의 구현

### 4.2.1 프리젠테이션 계층 구현

프리젠테이션 계층을 구현한 사용자 인터페이스는 <그림 4-11>과 같으며 헤드와 메뉴 그리고 웹 폼 부분으로 구성되어 있다. 헤드와 메뉴 부분은 3.2.1절에서 사용한 서버 차원에서 동작하는 사용자 정의 컨트롤을 사용했으며, 이들을 서버 차원에서 동작하는 웹 페이지에 포함되게 하여 클라이언트 계층에서는 하나의 파일로 취급하게 했다. 이를 구현하기 위해서 웹 페이지에서 <그림 4-12>와 같이 Register 지시자(directives)를 사용했다



<그림 4-11> 사용자 인터페이스

<Fig. 4-11> The user interface

```

<%@ Page Language="C#" Debug="true" %>
<%@ Import Namespace="System.Data" %>
<%@ Import Namespace="System.Data.SqlClient" %>
<%@ Register TagPrefix="WowStore" TagName="Header"
    Src="Header.ascx" %>
<%@ Register TagPrefix="WowStore" TagName="Category"
    Src="Menu.ascx" %>

```

<그림 4-12> 웹 폼 구현에 사용된 지시자  
 <Fig. 4-12> The directives used implementation of web form

#### 4.2.2 데이터 계층 구현

데이터 계층은 <그림 4.13>과 같이 고객 개체를 표시하는 Users 테이블과 배달 방법을 의미하는 ShippingMethod 테이블로 구성하였다. Users 테이블은 서점을 이용하는 고객에 대한 고객ID, 성명, e-mail, 비밀번호, 고객등급 등의 항목을 표시하는 필드들로 구성되고, 고객ID를 의미하는 customerId 필드를 프라이머리 키로 지정하였다. ShippingMethod 테이블은 서비스ID, 배달 서비스 종류, 운임, 고객등급 등의 항목을 표시하는 필드로 구성되고, 서비스ID를 의미하는 id 필드를 프라이머리 키로 지정하였다.

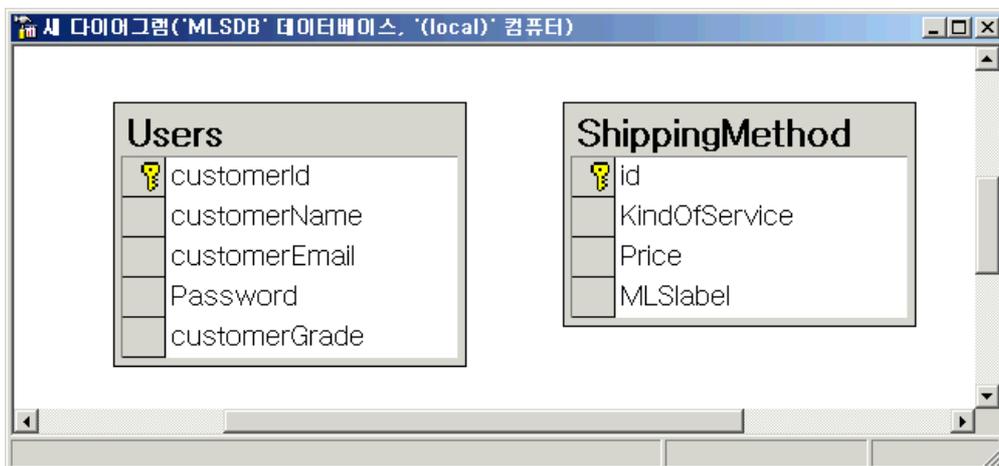
<그림 4.13>에서 Users 테이블과 ShippingMethod 테이블 간에는 관계를 설정하지 않았다. 이는 MLS 스키마 계층에 Users 테이블에 등록된 모든 고객들의 MLS 등급을 검색한 후 ShippingMethod 테이블로부터 선택된 고객의 MLS 등급 이하에 있는 데이터만을 가져오는 기능을 수행하는 뷰에 의해서 관계가 설정되기 때문이다.

따라서 뷰는 Users 테이블을 액세스하여 현재 사용자의 MLS 등급을 얻어내고 개념 스키마 계층에 존재하는 ShippingMethod 테이블에서 사용자의 MLS 등급 이하에 있는 데이터만을 가져오게 된다.

#### 4.2.3. 비즈니스 로직 계층 구현

서버측에서 동작하는 웹 페이지인 한 개의 aspx 파일을 작성하고 서버 페이지 내에 고객ID를 매개변수로 사용하여 배송방법과 운임에 대한 정보를 획득한 후 고객이 선택할 수 있는 정보들을 프리젠테이션 계층에 표시하는 기능을 갖는 메서드를 작성해서 추가한다.

본 논문에서 작성한 메서드 이름으로는 UserChange를 사용했으며, <그림 4-14>는 UserChange 메서드의 구조를 나타낸다.



<그림 4-13> 서점 e-CRM과 관련된 데이터베이스의 테이블

<Fig. 4-13> The table of database related bookstore's e-CRM

```

void UserChange(string userName) {
    // 접근 허락 부분
    string cs = "Server=localhost;Database=MLSDB;UID="
                + userName + ";Password=1234;";
    SqlConnection myCn = new SqlConnection(cs);

    // 사용자의 이름을 표시하는 부분
    string sQuery = "Select CustomerName from Users
                    where CustomerID = '" + userName + "'";
    SqlCommand myCmd = new SqlCommand(sQuery, myCn);
    myCn.Open();
    string uName = myCmd.ExecuteScalar().ToString();
    Name.Text = uName;
    myCn.Close();

    // 서비스 정보 표시 부분
    sqlQuery = "Select * from MlsSchema
              where KindOfService like '우체국%'";
    myCmd.CommandText = sqlQuery;
    myCn.Open();
    Post.DataSource =
        myCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);
    Post.DataBind();
    myCn.Close();

    sqlQuery = "Select * from MlsSchema
              where KindOfService like '현대택배%'";
    myCmd.CommandText = sqlQuery;
    myCn.Open();
    other.DataSource =
        myCmd.ExecuteReader(CommandBehavior.CloseConnection);
    other.DataBind();
    myCn.Close();
}

```

<그림 4-14> 비즈니스 로직을 위한 메서드  
<Fig. 4-14> The method for business logic

UserChange 메서드의 구조는 사용자가 해당 개체에 접근을 시도한 경우 개체 접근 권한을 가진 사용자인가를 판단해서 접근을 허락하는 부분과 사용자의 이름을 표시하는 부분 그리고 사용자가 서비스를 받을 수 있는 정보를 표시하는 부분으로 구성된다.

사용자의 접근을 허락하는 부분은 매개변수에 입력되는 사용자의 ID와 비밀번호 그리고 접근 데이터베이스 등에 관한 정보를 포함하고 있는 새로운 연결 객체를 생성하는 작업이다. 연결 객체 생성이 성공되면 접속한 사용자에 대한 MLS 등급이 결정되고, 이에 대한 제공 서비스들을 결정하는 뷰가 MLS 스키마 계층에 생성된다.

사용자의 이름을 표시하는 부분은 Users 테이블로부터 고객ID 필드 값이 접속한 사용자의 ID 값과 같은 레코드를 검색하고, 검색된 레코드의 성명 필드 값을 획득하는 새로운 명령 객체를 생성하는 작업이다. 명령 객체가 실행되면 검색된 고객의 성명이 웹 페이지에 표시된다.

사용자가 서비스를 받을 수 있는 정보를 표시하는 부분은 MLS 스키마 계층에 생성된 뷰로부터 서비스가 가능한 정보를 획득하는 새로운 명령 객체를 생성하는 작업이다. 명령 객체가 실행되면 웹 페이지에 해당 고객이 선택할 수 있는 서비스들이 표시된다.

<그림 4-15>와 같이 최초에 Page가 로드될 때 자동적으로 고객ID가 kitty인 고객의 정보가 표시되게 하기 위해서 Page\_Load 메서드의 구현부에 UserChange("kitty"); 메서드 호출 문을 추가하였다. 그리고 사용자가 고객ID를 변경하면 해당 고객의 정보를 획득하기 위해서, 사용자 이벤트에 의해서 호출되는 OnUserChange 메서드를 작성하고, 메서드의 구현부에 UserChange(Username,Text); 메서드 호출 문을 작성한다.

```

void Page_Load(Object Sender, EventArgs e) {
    if (!Page.IsPostBack) {
        UserChange("kitty");
    }
}

void OnUserChange(Object Sender, EventArgs e) {
    UserChange(UserName.Text);
}

```

<그림 4-15> UserChange 메서드를 호출하는 코드  
 <Fig. 4-15> The code to call UserChange method

### 4.3 실행 결과 및 분석

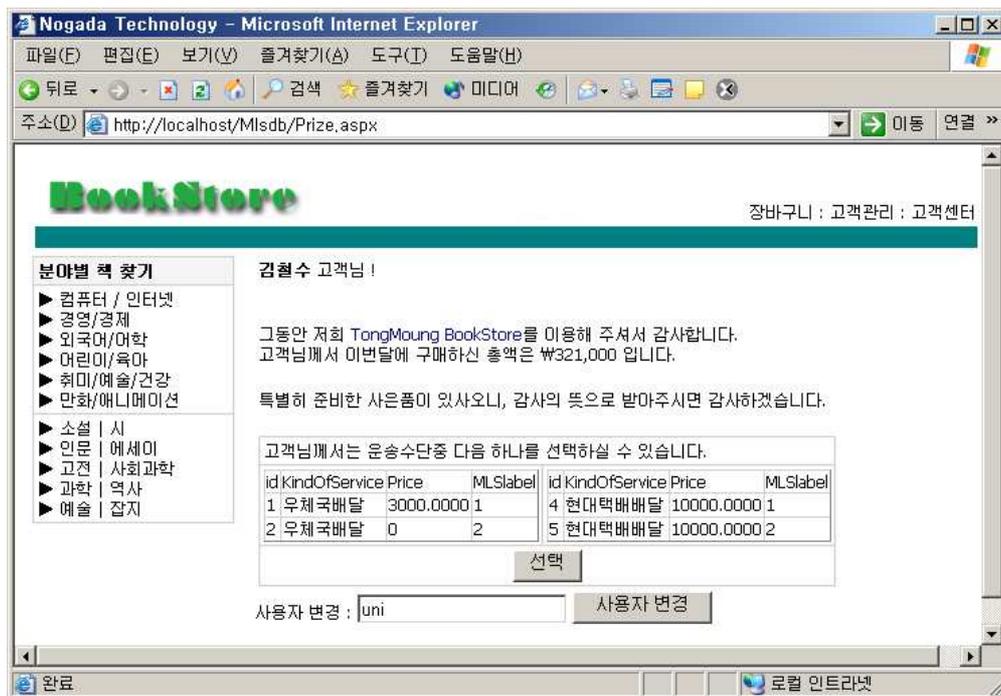
<그림 4-2>와 <그림 4-8>과 같이 데이터베이스에 자료들이 저장된 상태에서 e-CRM 응용 프로그램을 실행하면 <그림 4-11>과 같은 웹 폼이 나타난다. 웹 폼에 박순자 고객의 정보가 표시되는 이유는 <그림 4-14>의 Page\_Load 메서드의 구현부에서 UserChange 메서드 호출할 때 실 매개변수를 “kitty”로 지정했기 때문이다.

고객 ID와 일치하는 사용자의 성명인 박순자 고객이 표시되고 박순자의 MLS 등급이 3이므로 ShippingMethod 테이블로부터 MLSlabel 필드 값이 3 이하인 레코드들이 사용자 인터페이스에 표시되었다.

<그림 4-11>의 사용자 변경 텍스트 박스에 uni를 입력하고 사용자 변경 버튼을 클릭하면 <그림 4-16>과 같은 결과가 출력된다. 고

고객 ID가 uni인 김철수 고객은 MLS 등급이 2 이므로 ShippingMethod 테이블로부터 MLSLabel 필드 값이 2 이하인 레코드가 사용자 인터페이스에 표시되었다.

따라서 데이터베이스 시스템에 MLS 스키마 계층을 추가하여 숨은 채널의 개념을 구현하는 뷰를 생성하면, 데이터베이스와 독립적으로 고객의 MLS 등급에 따른 서비스를 검색하여 웹 페이지에 표시하는 메서드로 구성된 클래스를 간단하게 작성할 수 있음이 검증되었다.



<그림 4-16> 고객ID를 uni로 접근한 경우의 정보 검색 결과  
 <Fig. 4-16> The searched result when we access to customer id uni

## 제 5 장 구현 결과 분석 및 검토

데이터베이스에서 몇몇의 고객들에게 동일한 방식으로 접근이 가능하게 하려면, 데이터베이스 관리자에 의해 그룹단위로 권한을 얻게 해야 한다. 나중에 고객이 다른 그룹으로 배정 받게 되면 그 고객은 기존 그룹에서 삭제되고 새로운 그룹에 등록 되어야 한다. 매번 데이터베이스에 새로운 내용에 대한 접근이 그룹에게 주어지고, 다시 데이터베이스 관리자에 의해서 새로운 권한이 만들어져야 한다. 따라서 많은 고객과 정보 사이의 동적인 변화들은 권한의 부여와 삭제, 그리고 재 부여하는 형태로 데이터베이스 관리자의 많은 부담을 요구한다.

반대로 MLS 관계 데이터 모델을 바탕으로 조직된 데이터베이스에서는 그룹 권한 변경 같은 일이 단순히 고객의 접근 부호 또는 데이터의 접근 부호를 바꾸는 것으로 해결된다. 고객과 정보 사이의 동적인 변화는 MLS 관계 데이터 모델을 도입함으로써 고객관리를 효율적으로 할 수 있고 관리자의 부담을 줄일 수 있다.

이러한 MLS 관계 데이터 모델에서 강조하는 것 중의 하나는 트리거와 저장 프로시저를 사용하는 오라클, MS-SQL Server, 인포믹스와 같은 일반적인 관계 데이터베이스 관리 시스템을 사용하여 구현하는 것이다. 더욱이, e-CRM 응용 프로그램에 있어서 MLS 관계 데이터 모델의 적용은 조직상의 데이터베이스에 제한될 필요가 없다. 이것은 데이터의 운영 목적으로 적용 가능한 것이다. MLS 관계 데이터 모델은 소프트웨어 판매업자들이나 내부의 개발팀 모두에게 같은 e-CRM 솔루션의 실행 기반을 제공할 수 있다. 게다가 MLS 관계 데이터 모델은 독립적인 실행이 가능하다.

전문적이지 않은 고객과 의뢰인을 다루는데 MLS 관계 데이터 모델을 적용하는 것은 표면적으로는 접근 부호인 MLS 등급에 대한 관리가 다소 복잡하게 보일지도 모른다. 그러나 이것은 접근 부호 운영기능과 데이터베이스에 관한 지식을 갖춘 개발자의 입장에서는 크게 어려운 문제가 아니다.

본 논문의 제 3 장에서 구현한 응용 프로그램은 이러한 MLS 관계 데이터 모델을 CRM 응용 프로그램에서 적용하였을 때 응용될 수 있는 현실적인 적용 사례를 보여줌으로써 MLS 관계 데이터 모델이 CRM의 향상에 큰 기여를 할 수 있음을 검증하였다.

제 3 장에서 구현한 웹 응용 프로그램에는 고객 등급에 대한 효율적인 관리를 위해서 MLS 등급과 MLS 등급에 대한 설명을 위한 테이블을 작성하여 이들 정보를 원하는 모든 테이블들과 참조 무결성을 유지하도록 작성하였으며, 각 사용자의 MLS 등급에 따라 숨은 채널의 개념에 만족하는 데이터만을 가져오기 위해 특정 비즈니스 로직이 사용되었다. 고객ID를 전달 받아서 일치하는 고객의 성명, MLS 등급과 MLS 등급에 대한 설명 등을 반환하는 메서드들과 고객 등급과 배송 종류에 따라 해당 고객이 선택할 수 있는 모든 배송 방법과 가격을 반환하는 메서드로 구성된 클래스를 작성하여 이를 컴포넌트화 하여 비즈니스 로직에 사용하였다. 이러한 비즈니스 로직의 추가만으로 기업은 MLS 관계 데이터 모델의 보안을 구현하는 응용 프로그램을 쉽게 작성할 수 있다.

그러나, 제 3 장의 응용 프로그램과 같이 MLS 구현을 위한 모든 동작이 응용 프로그램의 비즈니스 컴포넌트의 로직으로 사용된다는 것은 다시 생각해볼 여지를 갖게 한다.

현재 기업의 응용 프로그램들은 날이 갈수록 거대해져 가고 있다.

불과 10 여년 전의 응용 프로그램의 크기와는 비교도 할 수 없을 정도로 방대해진 기업형 응용 프로그램에서 이러한 MLS 로직을 포함하는 비즈니스 컴포넌트를 추가하여 사용하는 것은 비용적인 측면이나 시간적인 측면에서 고려해 볼 때 권장할 만한 사항은 아니다.

현재 실행되고 있는 CRM 소프트웨어에 제 3 장에서 구현한 비즈니스 컴포넌트에 MLS의 구현을 담당하는 모델을 이식하여 사용하기 위해서는 동작중인 소프트웨어의 리팩토링(refactoring)이 필수적이다. 이러한 리팩토링에는 컴포넌트의 상호 의존성을 재 작성하기 위한 컴포넌트 토폴로지의 재구성이 포함되거나 동작중인 비즈니스 컴포넌트에 인터페이스를 추가한 재배포의 형태가 포함되어 있다. 이러한 소프트웨어의 리팩토링은 기업에게 많은 비용의 부담을 요구하게 되며, 리팩토링의 기간 또한 기업에게는 부담스러울 수 있다.

제 4 장에서는 MLS 관계 데이터 모델을 응용 프로그램 차원이 아닌 관계 데이터베이스 시스템에 이식하여 MLS 관계 데이터 모델을 구현하였다. 관계 데이터베이스 시스템 차원에서의 구현은, 리팩토링이나 새로운 비즈니스 로직으로 작성된 컴포넌트의 재배포와 무관하게 데이터베이스 시스템에 MLS 관계 데이터 모델을 적용할 수 있었다. 따라서 어떠한 응용 프로그램의 변경이나 다른 추가적인 시스템의 도입 없이도 e-CRM에 MLS 관계 데이터 모델이 적용될 수 있음을 검증하였다.

소프트웨어 작성을 주로 외주 기업에 의존하는 현재의 소프트웨어 개발 환경에서, 외주 기업의 개발자들에게 노출되는 기업의 데이터 또한 보안의 큰 위협요소가 된다. 이러한 보안 위협요소로부터 안전해 질 수 있음을 확인하였다.

개발자에게 필요한 테스트 데이터를 기업의 데이터베이스에 저장

하고, 응용 프로그램 개발자가 접근할 수 있는 등급을 그 데이터에 부여하고 개발자들이 데이터베이스에 접근할 때 사용할 고객의 등급을 지정함으로써, 프리젠테이션과 비즈니스 로직 계층의 컴포넌트 응용 프로그램을 개발하는 개발자들 또한 숨은 채널이 적용된 데이터 사용이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

## 제 6 장 결 론

조직은 점점 더 반응하는 방법보다는 사전에 행하는 방법에 있어 정보를 사용한다. 이 최근의 실제 조직과, 조직 내의 시스템과, 다른 e-비즈니스 어플리케이션의 급증은 적응성 있고 다양한 목적의 데이터 관리 기술을 요구하고 있다. 이 분야에서 가장 빠르게 확장하는 응용 프로그램 카테고리 중에 하나는 CRM이다. 이러한 응용 프로그램은 기존의 데이터베이스를 기반으로 하여 효율적으로 구현하는데 있어 MLS 관계 데이터 모델의 사용을 통해서 현실화 될 것임을 암시한다. 엄격한 보안 필요성을 가지는 비 상업적인 환경에서 일반적으로 널리 알려지고 검증되었음에도 불구하고, MLS 데이터 모델은 앞으로는 상업적으로 이용되어야 한다.

본 논문에서는 CRM 응용 프로그램은 MLS 관계 데이터 모델링을 위한 자연스러운 영역이라는 점을 제시하고 있다. 이를 효율적으로 구현하기 위해서 현재까지 ANSI/SPARC에서 제안되어 표준으로 사용되는 3단계 데이터베이스 구조에 MLS 계층을 추가한 4단계 데이터베이스 구조를 제시하였다.

이는 스키마의 일반적인 임의 접근 계획에 기초한 다양한 그룹에 대해서 동일한 정보를 다른 관점으로 제공하는 CRM 응용 프로그램을 개발하는 것이 용이해 지며, MLS 관계 데이터 모델을 이용하면 응용 프로그램 개발 과정의 향상된 효율을 가져올 수 있다는 것을 보여준다. MLS 관계 데이터 모델을 e-CRM에 적용하는데 있어서 가장 중요한 문제는 현재 시장에서는 비 상업적인 소프트웨어만 유통이 가능하다는 현실이다.

그러므로 MLS 관계 데이터 모델은 현존하는 관계 데이터베이스

관리 시스템 상에서 응용 프로그램으로 수행되어야 한다. 조직 내에서 MLS 관계 데이터 모델 활용에 시간과 노력을 투자하는 것은 e-CRM 응용 프로그램을 위한 의미 있는 진보로 결론지어 질 수 있다.

e-CRM에 대한 MLS 관계 데이터 모델의 적용에서 개념 스키마와 외부 스키마 사이에 MLS 스키마 계층의 도입은 개발자나 관리자 모두에게 다중 수준 보안을 구현하는데 있어서 효과적인 결과를 가져올 수 있으며, 많은 패러다임의 변화를 경험하는 현대 사회에서는 위의 개념을 다양하고 대량의 데이터를 관리하는 응용분야에 적용할 수 있다.

관계 데이터베이스 시스템의 보안은 항상 이슈가 되어왔고, 관리적인 측면에서의 효율이 요구되는 부분이다. MLS 관계 데이터 모델이 상업적으로 활발히 이용되기 위해서는 이러한 부분에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] L.A. Corsby and S.L. Johnson, “Customer Relationship Management : Is Technology the new Holy Grail for customer loyalty” *Marketing Management* 9(3), Fall, pp. 4-5, 2000.
- [2] V. Korner and H.D. Zimmermann, “Management of Customer Relation in Business Media The Case of the Financial Industry”, *Proceeding of the Thirty-Third Hawaoo International Conference of System Science*, pp. 9-12, 2000.
- [3] D. Ceolin, “CRM System need not be separate entity from research”, *Marketing news*, pp. 33-34, Sept 11, 2000.
- [4] AMR Research, Inc “Customer Relationship Management Report, 1998 2003”, *Press Release*, Sept 29, 1999.
- [5] H. Harreld, “Oracle discourages customization of its apps”, *Infoworld*, April 30, 2001.
- [6] 김현정, “MLS 커널을 이용한 RBAC의 설계 및 구현”, 한서대학교 석사 논문, 2002.
- [7] 최형환, 박태규, 이윤희, “리눅스기반 실시간 감사 추적 시스템 구현”, 한국통신정보보호학회 종합 학술발표대회 논문집, Vol. 10, No. 1, p. 755, 2000.
- [8] 김정래, 김현정, 김대중, 김근호, 이선형, 박태규, “MLS-RBAC 기반의 안전한 Web 서비스 구현”, 한국정보보호학회 충청지부 학술논문 발표회 논문집, pp. 108-112, 2001.

- [9] 주광로, 박우근, “데이터베이스 시스템의 보안 기술”, 정보처리학회 논문지, Vol. 4, No. 2, pp. 33-43, 1997.
- [10] 이철원, “국가기간전산망을 위한 MISSI 분석”, KISA, pp. 1-16, 1999.
- [11] 조기천, 신문선, 김은희, 류근호, 김명은, “객체지향 데이터베이스에서 다중상속에 대한 보안속성 확장”, 정보과학회 추계 종합 학술 발표회 논문집, p. 64, 2001.
- [12] 박춘구, 신욱, 강정민, 이동익, “MLS에서 객체의 안전한 보안등급의 하강을 위한 접근통제메커니즘에 관한 연구”, 정보과학회, p. 790, 2001.
- [13] 신욱, 박춘구, 강정민, 이동익, 정승욱, “안전한 운영체제를 위한 다중 등급 역할 행위 기반 접근 통제”, 정보처리학회 Vol. 8, No. 2, p. 1005, 2001.
- [14] 김남규, 문송천, 손용락, “전자 주식 매매 시스템에서의 보안 트랜잭션 관리를 위한 단일 스냅샷 알고리즘”, 정보과학회, Vol. 30, No. 2, p. 209, 2001.
- [15] D. Richard Kuhn, “Role Based Access Control on MLS Systems without Kernel Changes”, Proceeding of the Third ACM workshop on Role Base Access Control ACM, p. 25, 1998.
- [16] D.E Bell and L.J LaPadula, “Secure Computer Systems : Mathematical Foundations and Model”, Technical Report, MITRE Cooperation, 1974.

- [17] Nenad Jukic, Boris Jukic, and George Nezelek, "Improving E-Business Customer Relationship Management System with Multilevel Secure Data Models", Hawaii International Conference on System Science, p. 202, 2002.
- [18] Ken Smith, "Entity Modeling in the MLS Relational Model", Marianne Winslett Department of Computer Science University of Illinois, p. 199, 1992.
- [19] S. Jajodia and R. Sandhu, "Toward A Multilevel Secure Relational Data Model.", In Proceeding:ACM SIGMOD, pp. 50-59, May., 1991.
- [20] P.P.Chen. "The Entity-Relationship Model:Toward a Unified View of Data. ACM TODS", Vol. 1, No. 1, pp. 9-36, January., 1976.
- [21] S.Jajodia and R.Sandhu, "Polyinstantiation Integrity in Multilevel Relations.", In Proceeding:IEEE Symposium on Research in Security and Privacy, pp. 104-115, May., 1990.
- [22] Ravi Sandhu, Edward J.Coyne, Hale Feinstein and Charles Youman, "Role-Based Access Control Models", IEEE Computer, Vol. 29, No. 2, pp. 38-47, Feb., 1996.
- [23] <http://www.krgweb.co.kr/itmarket/> "2002 e-비즈니스 투자 동향", KRG Report, 2002.
- [24] <http://www.seri.org>, "CEO Information", 262호
- [25] "The Customer Relationship Management Ecosystem", Meta Group, 2000.

## 감사의 글

오늘의 이 결실이 있기까지 따뜻한 스승의 사랑으로써 보살피 주신 지도교수 류길수 교수님께 무한한 감사를 드리며, 인공지능 연구실의 동료와 후배들에게 고마운 마음을 전합니다.

그리고 심사과정에서 본 논문을 세밀하게 다듬어 주신 김기문 교수님, 소명옥 교수님, 김성진 교수님, 권오현 교수님께 깊은 감사를 드리며, 대학원에서 많은 지도를 주신 교수님들께도 감사의 뜻을 올립니다.

본 논문이 완성되기까지 많은 도움을 주신 이용주 교수님, 권장우 교수님, 박병권 교수님, 김덕술 교수님들께 감사드리며, 특히 본 연구의 진행과정에서 협조를 아끼지 않았던 김상훈 선생과 주영재 선생께 고마운 마음을 전합니다. 바쁜 학교 업무에도 저를 위하여 기꺼이 많은 시간을 배려해주신 동료 교수님들께 감사드리며 특히 컴퓨터공학과 교수님들께 고맙다는 인사를 드립니다.

평소 학위취득을 위해서 동생처럼 아껴주시고 걱정하시며 힘을 주신 강정남 상임이사님, 박용수 학장님, 정순영 총장님께 감사드리며, 논문부터 완성하려고 언제나 말씀하시던 이종일 교수님께도 고마운 마음을 전합니다.

어려움 속에서도 가장 가까운 곳에서 인내와 사랑으로 내조해온 아내 김옥주, 아빠와 때로는 친구처럼 지내고 싶었겠지만 바쁘다는 이유로 그렇게 해주지 못했던 사랑하는 아들 승룡이와 승민이, 그리고 저를 위하여 마음으로 기도해 주시는 분들과 기쁨을 같이하고 싶습니다.