

유비쿼터스 환경의 전자상거래를 위한 고객관리 솔루션 개발

남성곤, 오연중, 김남호

호남대학교 인터넷소프트웨어학과
광주광역시 광산구 서봉동 59-1, 506-714
Tel: +82-62-940-5707, E-mail: nsg5890@hanmail.net, nhkim@honam.ac.kr

A CRM Solution for e-Commerce based on Ubiquitous Computing

Sung-Gon Nam, Youn-Jong Oh, Nam-Ho Kim

Dept. of Internet Software, Honam University
59-1, SeoBong-Dong, GwangSan-Gu, Gwangju, 506-714, Korea
Tel: +82-62-940-5707, E-mail: nsg5890@hanmail.net, nhkim@honam.ac.kr

요 약

최근의 전자상거래는 유선인터넷 환경의 e-커머스와 모바일 커머스를 새로운 차원으로 확장한 u-커머스(ubiquitous)시대로 발전하고 있다. 따라서 온라인과 오프라인 매장의 상거래 데이터 연동과 유선과 무선인터넷 환경의 채널을 통합함으로써, 언제 어디서든지 고객의 모든 데이터를 수집하고 다양한 매체를 통해 고객관리를 할 수 있는 전자상거래 솔루션이 요구되어진다. 본 연구는 온·오프라인 매장에서 수집된 각종 데이터를 바탕으로 데이터마이닝을 통한 고객의 성향을 분석하여 고객의 요구사항을 미리 파악하고, 이를 마케팅에 적용하여 고객의 유지율을 상승시키고 해당 회사에 대한 충성심을 유도하여 이익을 증대시킬 수 있는 시스템을 연구하였다.

Key words : 전자상거래, CRM, 데이터마이닝, 유비쿼터스

1. 서론

본 시스템은 제3의 정보혁명이라는 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념에서 시작된다. 유비쿼터스는 다양한 종류의 컴퓨터가 사람, 사물, 환경속에 내재되어 있고 이들이 서로 연결되어, 필요한 곳에서 컴퓨팅을 구현할 수 있는 차세대 컴퓨팅 환경이다. 따라서 유비쿼터스는 정보통신 관점에서 모든 사회 분야에 대한 새로운 패러다임을 창조하는 것이다. 최근 전자상거래에서도 이러한 유비쿼터스의 비약적인 발전과 전망을 활용한 u-커머스 시대로 발전하고 있다. 즉, 기존의 유선 인터넷 환경의 e-커머스와 모바일 커머스를 새로운 차원으로 확장한 u-커머스 시대로 발전하고 있다.

유비쿼터스라는 개념이 일반화된 것도 최근이며 아직은 이 분야에 대한 연구가 초기 단계인 것이 사실이지만 유비쿼터스라는 분야는 사회전반에 걸쳐 비약적으로 확산 및 발전됨에 따라 그 어떤 분야보다도 성장전망이 밝다. 반면에 기존의 CRM은 시장 개방, 경쟁의 심화, 소비자 욕구의 변화에 따라 성공보다는 실패하는 경우가 많았다. 따라서 유비쿼터스와 CRM의 발전을 위해서는 유비쿼터스 환경의 전자

상거래를 위한 고객관리 솔루션이 필요하다.

이에 본 연구는 u-커머스 시대에 각광 받고 있는 RFID(Radio Frequency ID) 전자태그시스템을 도입하여 유비쿼터스 전자상거래 운영환경을 구축하고 온·오프라인으로부터 수집되는 각종 정보들을 통합관리하기 위하여 판매정보, 상품관리, 고객정보, 마케팅 정보를 데이터마이닝 기술을 이용하여 분석함으로써 고객이 필요로 하는 정보를 지능적으로 추출하며 분석된 정보를 토대로 인터넷, 휴대폰, PDA와 같은 다양한 유·무선 채널을 통하여 고객서비스 및 관리를 지원하는 전자상거래 솔루션을 개발하였다.

이를 통해 기존 회원의 이탈율을 최소화하며, 기존의 시스템에 비하여 마케팅 능력을 향상시켰다. 또한 각각의 고객에게 개인화된 동적인 페이지를 제공하는 등의 기술 집약적인 CRM 솔루션이 되도록 노력하였다. 본 논문의 구성은 2장의 관련연구, 3장의 시스템 구성 및 설계, 4장의 시스템 평가 및 기대효과, 5장의 결론으로 구성하였다.

2. 관련 연구

최근 전자상거래는 유비쿼터스와 접목이 되는 추

세이다. 유선 인터넷의 PC 상에서 스타들의 사진이나 프로필을 보고 해당 스타의 캐릭터나 음성 벨소리를 자신의 휴대폰으로 다운로드 받는 서비스도 디지털 상품에 대한 상거래를 보여주는 u-커머스의 예이다. 이처럼 u-커머스는 언제 어디서나 장소, 매체에 구애받지 않고 전자상거래를 행하는 것으로 소비자들의 니즈와 시대의 흐름을 반영함으로써 비약적인 발전을 거듭하고 있다. 유비쿼터스는 특성상 많은 장점을 가지고 있지만 최대 단점인 개인 프라이버시 침해라는 부분이 완벽히 해결되지 않아 아직까지는 초기 단계에 머무르고 있다.

CRM에서 주로 적용되는 응용분야로 고객신용 평가, 교차판매, 고객 이탈/유지 관리, 고객 세분화 등을 들 수 있다. 고객신용평가는 회귀 모형, 로짓(logit) 모형 등의 기법을 사용하며, 교차판매는 연관성(associations) 분석, 순차 분석 등을 사용한다. 고객 이탈/유지 관리는 로짓모형, 의사결정나무 모형, 신경망 모형, 판별분석(discriminant analysis) 등이 사용되며, 고객 세분화에서는 클러스터링, 의사결정나무 등의 기법이 사용되며, 본 연구에서는 연관규칙, 순차패턴, 클러스터링 기법 등을 사용하였다.

또한 모바일을 이용한 mCRM은 기하급수적으로 증가하는 모바일 사용자와 사용자들의 니즈를 충족 시킬만한 시스템의 부재가 가장 큰 CRM 시장의 위축을 불러 일으켰다. 즉, 개별적인 고객에게 가치있는 정보를 제공하고 이로써 수익을 창출하는 고객관계 관리가 부족하다.

따라서 본 시스템은 이러한 유비쿼터스와 mCRM 등의 단점들을 모두 수렴하여 기존의 CRM 시스템과는 차별화된 개인별 맞춤형 서비스를 제공하며 유비쿼터스 환경으로 언제 어디서나 전자상거래가 이루어 지도록 하였다. 또한 데이터마이닝의 결과로 관리자로 하여금 마케팅의 자원을 추출하는 등 고객의 증가 및 평생 고객화와 해당 업체의 지속적인 이익의 극대화를 목표로 한다.

3. 시스템 구성 및 설계

1) 시스템 구성

본 시스템은 유·무선 인터넷 쇼핑몰 사이트에서 고객 개인의 구매성향을 분석하여 각 고객에 대한 최적화된 정보를 제공하고 기존의 시스템과 차별화된 서비스를 제공하는 것을 기본 목표로 한다.

그림1에서 볼 수 있듯이 1단계는 정보수집의 단계이다. 본 시스템이 기존의 시스템과 가장 큰 차이점을 갖는 부분이다. 유비쿼터스의 일환으로 온라인은 물론 오프라인에서 RFID를 적용하여 매장에서 고객의 구매정보를 실시간으로 수집한다.

2단계에서는 전처리 작업이 수행된다. 전처리 과정은 수집된 원시 데이터의 필터링 과정을 통한 분별적으로 데이터를 정제한다.

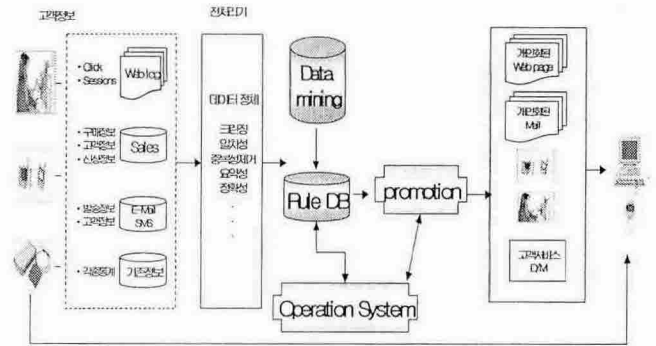


그림 1- 시스템 구성도

3단계에서는 패턴분석이 수행된다. 본 시스템에 핵심적인 부분으로 연관규칙, 순차패턴, 협업 필터링에 의해 고객의 정보를 수집하여 구매성향을 파악하게 되며 각종 통계 분석도 수행되는 과정이다. 이러한 과정의 결과는 개인화 된 정보이며 규칙DB에 저장 된다.

4단계에서는 Operation 과정으로 규칙DB에서 고객이 접속한 인터페이스에 프로모션 된다. 또한 각종 통계 분석에 의해 추출되어진 결과를 바탕으로 마케팅 정책에 의해 각각의 고객에게 프로모션이 가능하다.

마지막으로 Collaboration 프로세싱으로 관리자가 고객에게 직접적으로 커뮤니케이션을 제공한다.

2) 고객정보수집

본 시스템은 고객의 구매 성향과 개인 맞춤형 서비스를 제공하기 위하여 데이터마이닝의 데이터가 되는 고객에 대한 로그정보, 구매정보 등을 수집하는 과정이다. 정보 수집의 방법은 온라인과 오프라인으로 분류되며 오프라인에서도 모바일과 RFID에서 정보를 수집한다. 이렇게 각각 온라인과 오프라인에서 수집된 정보는 통합되어 저장이 된다.

① 온라인 정보수집

쇼핑몰 서버에 고객의 상품에 대한 접근을 추적하여 고객의 성향을 추출하기 위해서는 사이트에 대한 로그 데이터와 로그를 고객의 접근 세션 단위로 필터링 할 수 있는 고객의 Session ID와 고객 ID 및 접근 시간 등에 대한 저장이 필요하다. 여기서 고객의 세션은 고객이 사이트에 처음 접속한 시점부터 현재의 브라우저를 종료한 시점까지를 하나의 세션으로 본다. 그러나 만약, 로그온 했던 고객이 로그오프 한 후 계속해서 사이트에 접속중이라면 로그오프 이전과 이후는 별도의 세션으로 구분된다.

② 오프라인 정보수집

오프라인의 정보수집은 모바일과 RFID에서 정보수집이 가능하다. 본 시스템에서는 서론 부분에서도 언급했듯이 유비쿼터스의 일환으로 RFID를 활용하였으며 모바일은 최근 기하급수적으로 증가 하는 모바일 이용자의 판매를 유도하기 위함이다. 이러한 오

프라인의 정보 수집에 관한 세부적인 내용은 다음과 같다.

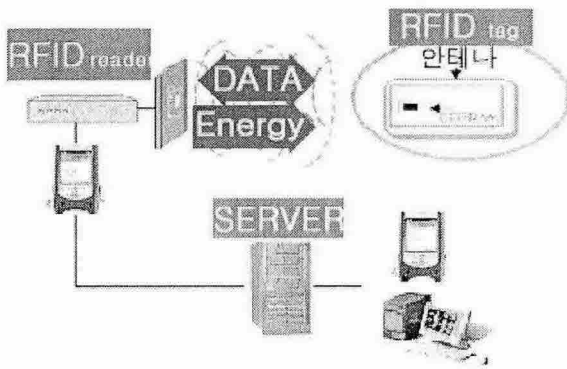


그림 2 - RFID를 이용한 정보수집

우선 RFID는 오프라인 매장에서의 고객이 직접 상품을 구매할 경우 기존의 바코드 시스템을 대체하여 적용하였다.

고객이 구매할 상품을 장바구니에 넣어 리더기를 통과할 경우 리더기는 상품에 부착되어진 태그를 읽어들이어 정보들을 통합하게 된다. 고객이 결제를 완료하면 이러한 구매 정보는 DB로 저장된다.

또한 모바일에서는 무선인터넷 사이트에 접속하는 고객은 서비스를 이용하기 위해 개인의 신상정보를 제공하거나 웹 페이지를 이동하며 클릭 스트림이나 웹 로그를 남긴다. 그리고 기존의 웹 로그 파일로는 고객의 정보를 측정하는 데 한계가 있기 때문에 웹 로그 생성기를 만들어 필요한 정보를 가지고 오는 것을 원칙으로 한다. 고객의 신상정보는 고객을 분석하기 위한 가장 기본적인 정보로 활용되며 여기에 클릭 스트림을 통해 파악된 고객의 무선인터넷 사이트 서핑 습관과 특별히 관심있는 분야와 제품에 대한 추론 결과 및 웹 로그 데이터를 합쳐 고객의 제품이나 서비스에 대한 성향을 분석하고 추측해 낸다.

3) 전처리기

전처리는 이 시스템의 패턴 분석의 기반이 되는 데이터를 얻는 단계이다.



그림 3 - 전처리 과정

고객들이 온·오프라인 상의 상품을 구매한 구매 정보, 고객의 신상정보, 로그 데이터, 상품에 대한 검색정보, 장바구니의 정보를 기반으로 불필요한 데이터를 제거하는 과정, 사용자별로 로그 기록을 분류하는 사용자 분류, 개인별 기록을 세션별로 구별하는 세션분류, 패턴분석기에서 하나의 입력 단위로 사용될 트랜잭션 단위로 나누는 트랜잭션 분류의 절차를 거쳐서 패턴을 분석하기 전에 데이터 웨어하우스를 구축하는 것을 말한다.

4) 패턴분석기

본 시스템의 가장 핵심이 되는 부분으로 데이터마ining 모듈인 패턴 분석기이다. 이는 전처리기에서 구축한 데이터웨어하우스에서 각각의 트랜잭션을 가지고 프로세싱함으로써 고객과 마케팅 자원의 추출이 가능하다. 즉, 고객의 구매 정보, 로그 데이터 등의 정보를 바탕으로 고객의 성향을 추출해내는 모듈이다. 이렇게 패턴 분석기에서 산출되는 정보들은 직접적으로 고객을 마케팅하고 홍보할 수 있는 중요한 정보이므로 최대한의 신뢰성을 가져야 한다. 데이터마ining을 이용한 분석 방법은 여러 가지 기법이 있지만 본 시스템의 특성상 연관 규칙, 순차 패턴, 협업 필터링을 이용하였다. 각각 패턴 분석은 아래와 같다.

(1) 연관규칙

연관규칙은 상품간의 관계를 살펴보고 이로부터 유용한 규칙을 찾아내고자 할 때 이용되는 기법이다. 본 연구에서 사용한 연관규칙 알고리즘은 대용량 로그 데이터들에 대한 대표적인 탐색 방법인 Apriori 알고리즘을 사용하였으며, 전 처리기 과정에서 정제된 데이터를 바탕으로 트랜잭션에서 각각의 아이템에 대한 지지도를 구한 후에 일정한 지지도 통과한 항목들 중에서 각각의 경우의 수에 대한 신뢰도를 구한다. 일정한 신뢰도를 통과한 항목이 있다면 그것을 어떤 아이템간의 연관성이 있다고 보고 이러한 규칙들을 찾아낸다. 지지도와 신뢰도를 수식으로 표현하면 아래 그림4와 같다.

$$\text{supp}(R) = \frac{\text{supp}(XUY)}{\text{전체 트랜잭션 갯수}}$$

$$\text{conf}(R) = \frac{\text{supp}(XUY)}{\text{supp}(X)}$$

그림 4 - 신뢰도, 지지도 공식

연관규칙을 통해 분석된 결과들을 보면 아래와 같다. 위 연관 규칙의 결과는 그림5와 같이 Rule DB에 저장된다. 예를 들어 상품코드가 "100020", "1000126" 인 상품을 구매했을 경우 "100000 8"이라는 상품을 추천하게 된다.

| 식별자 | 구매상품 | 추천상품 | 시간 | 신뢰도 |
|-------|-----------------|-----------------|-------------------|-----|
| 16887 | 1000020 | 1000008 | 2005-02-24 오전 57 | |
| 16888 | 1000008 | 1000020 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16889 | 1000029 | 1000008 | 2005-02-24 오전 42 | |
| 16890 | 1000008 | 1000029 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16891 | 1000126 | 1000008 | 2005-02-24 오전 57 | |
| 16892 | 1000008 | 1000126 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16893 | 1000126 | 1000020 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16894 | 1000020 | 1000126 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16895 | 1000020,1000126 | 1000008 | 2005-02-24 오전 57 | |
| 16896 | 1000008,1000126 | 1000020 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16897 | 1000008,1000020 | 1000126 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16898 | 1000126 | 1000008,1000020 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16899 | 1000020 | 1000008,1000126 | 2005-02-24 오전 100 | |
| 16900 | 1000008 | 1000020,1000126 | 2005-02-24 오전 100 | |

그림5 - 연관규칙 결과

(2) 순차패턴

순차 패턴은 상품간 연관 관계의 종속적인 연관규칙에 부가적으로 시간 흐름에 의한 구매 성향을 패턴화 시킨 것으로 어떠한 고객이 A라는 상품을 구매 후 일정시간이 지나면 B라는 상품을 구매한다는 분석 결과를 추출 할 수 있으며 이렇게 추출된 결과는 규칙 DB에 저장된다.

예를 들면 “1000130|1000004”, 8 이라는 결과를 이용하여 어떠한 고객이 상품 코드가 “1000130” 이라는 상품을 구입하면 “1000004” 라는 상품을 8일 후에 구입한다는 사실을 알고, 고객에게 1000004를 추천해 주는 것이다.



그림6 - 순차패턴 적용 예

(3) 클러스터링에 의한 고객 유형별 협업 필터링

어떤 목적변수(target)를 예측하기 보다는 고객의 회원가입을 통해서 알아낼 수 있는 고객의 나이, 취미, 직업, 성별 등과 관리자가 임의적으로 그룹을 지정할 수 있다. 이와 같이 속성이 비슷한 고객들은 그룹화하여 몇 개의 의미 있는 군집으로 구분하는 것으로 각각 그룹내에서의 고객들은 구성된 패턴을 서로에게 적용시키므로써 보다 효율적인 추천시스템을 구현할 수 있다. 또한 대용량의 데이터가 너무 복잡할 때는 이를 구성하고 있는 몇 개의 군집을 나누어 관리할 수 있으므로 전체 윤곽을 잡을 수 있을 뿐 아니라 그룹별로 차별화 된 마케팅을 적용시킬

수 있다. 또한 사용자의 그룹에 따른 개인화 된 동적인 분석 데이터는 규칙 DB에 관리된다.

5) 운영계(Operation) 시스템

운영시스템은 본 시스템이 실질적으로 적용될 기업과의 성향과 합당할 수 있도록 기업의 요구사항들을 받아들이는 시스템이다.

또한 운영시스템은 정보를 수집하고 패턴을 분석하는 데이터마이닝에서 추출된 정보를 관리자 하여금 고객에게 마케팅 할 수 있는 최적의 환경을 제공한다. 즉, 비즈니스 니즈와 관리자 환경을 위한 시스템으로 패턴분석 시스템의 결과를 유도할 뿐 아니라 이러한 결과를 어떻게 적용할 것인가를 관리자에게 제공한다.

이는 실제적으로 본 시스템의 관리자와 직접적인 관계이며 세부적으로 다음과 같은 기능을 포함한다.

- 모든 데이터에 대한 다차원적인 자료분석 제공
- 프로모션 대상 지지도 결정
- 특별한 패턴에 따른 항목에 대한 프로모션 지정
- 문서 생성규칙 결정
- 관리자의 운영 효율 최적화(협업업체, 고객 및 제품관리)
- 관리자 운영 시스템은 웹으로 운영이 가능하도록 하여 관리자의 편의를 보장한다.

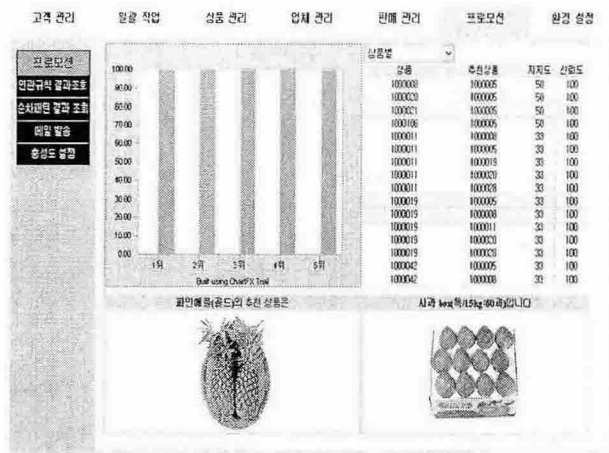


그림7 - 관리자 어플리케이션

6) 협업적(Collaboration) 시스템

이 시스템은 관리자 어플리케이션에서 고객과 직접적으로 커뮤니케이션을 제공하는 것으로 위의 데이터마이닝에서 산출된 결과와 고객의 관심 정보를 복합적으로 SMS, E-mail, Call_Center, DM등을 통하여 제공되어진다. 따라서 기존의 무미건조하고 정적인 쇼핑물과 확연하게 차별화 된 실질적인 고객 맞춤형 서비스가 구현된다. 이에 따라 고객 맞춤형 서비스는 고객의 판매 욕구를 자극시키므로써 기업의 이윤을 최대화 시킬 수 있다.

4. 시스템 평가 및 기대효과

1) 시스템 평가

본 시스템을 적용하게 되면 고객들은 기존의 시스템과는 차별화 된 즉, 언제 어디서나 쉽게 전자상거래를 이용할 수 있다는 점에 의해 고객의 수가 증가할 것이고 비례적으로 수입도 증가하게 될 것이다. 또한 다양한 서비스를 제공하는 기반이 마련될 수 있을 것이다. 고객의 성향을 분석함으로써 기업측면에서는 신뢰성 있는 각종 통계자료를 제공 받을 수 있어서 고객에게 마케팅 하는데 기존의 시스템과는 월등하게 우위를 보일 수 있다.

하지만 유비쿼터스의 최대 단점인 개인 프라이버시 침해에 대한 우려는 절대 간과할 수 없는 숙제임에 틀림 없다. 본 시스템에서도 이점을 인식하고 우려하는 상황이 발생하지 않도록 기술·인적 관리와 더불어 계속해서 보완해 나갈 계획이다.

2) 기대 효과

본 시스템 개발결과로 얻을 수 있는 기대 효과는 고객, 관리자, 기술적 측면으로 분류하여 볼 수 있다.

(1) 고객

- 각각 개인별 로그 데이터, 구매 정보 등으로 구매 성향을 분석하여 추천 상품을 추천해주는 등 각종 결과를 프로모션 함으로써 고객은 수 차례의 액세스 과정을 최소화한다.
- Collaboration System에 의해 고객의 관심정보를 SMS, E-Mail 등을 통해 제공하여 고객은 쇼핑몰에서 직접 확인할 필요 없이 관심 정보를 SMS, E-Mail으로 확인할 수 있어 사용자 편의를 제공한다.
- 개인별 맞춤형 페이지를 생성하여 상품을 추천해 줄 수 있어 고객의 구매 욕구를 고취시킨다.

(2) 관리자

- 차별화 된 서비스로 고객의 가입 수명을 최대화할 수 있다.
- 온라인과 오프라인의 정보를 통합함으로써 기존의 시스템보다는 정확한 결과와 이에 따른 프로모션 정책의 효율성 향상이 기대된다.
- 고객의 구매성향, 고객등록 현황을 확인할 수 있어 효율적인 마케팅이 가능해진다. 즉, 그룹별로 취약한 그룹을 집중적인 마케팅을 통하여 기업의 이윤을 극대화할 수 있다.

(3) 기술적 측면

- 오프라인 정보수집 과정에서 RFID로 고객들의 구매 정보, 관심 정보들을 수집하였다. 따라서 온라인과 오프라인의 정보통합으로 인해 보다 신뢰성

있는 결과의 추출이 가능하다.

- 데이터마이닝으로 고객의 구매 성향을 분석함으로써 고객의 편의는 물론 해당 업체와 기술적인 측면에서도 효율성을 극대화할 수 있다.

5. 결론

지금까지 본 논문은 유비쿼터스 환경의 전자상거래를 위한 고객관리 솔루션을 소개하였다. 오프라인에서 유비쿼터스 환경 구축을 위하여 RFID를 접목시켜 기존의 정보수집 과정보다는 다양한 정보수집 능력을 보유하게 되었다.

또한 데이터마이닝 기법을 이용하여 각종 정보를 분석하여 고객의 구매 성향을 파악하여 고객에게는 개인별 맞춤형 페이지를 제공하고 관리자에게는 각종 통계 자료를 제공하여 신뢰성 있는 마케팅 정보가 제공되므로 평생 고객화와 더불어 해당 업체는 이윤을 극대화 할 수 있을 것이다.

앞으로는 본 시스템의 실제 사례 적용을 통한 튜닝과 데이터마이닝 기법의 성능개선에 관한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

[참고문헌]

- [1]Seung-Min Chae, Nam-Ho Kim, "Study of Personalized Marketing in Internet and Mobile Computing Environment", KMMS, 2003
- [2]Hyoung-Chul Kang, Tae-Wun Park, Hea-Nan Lim (1998), "Data Mining 방법론과 SAS Enterprise Miner", 한국분류학회 발표논문집
- [3]Michael J. A. Berry and Gordon Linoff(1997). Data Mining Techniques for Marketing, Sales, and Customer Support, New York:John Wiley & Sons, Inc.
- [4](주)하쿠호도 인터랙티브 컴퍼니, "모바일마케팅", 굿모닝미디어, 2001
- [5]알렉스 버슨, "CRM을 위한 데이터마이닝", 2000
- [6] <http://www.kmobile.co.kr> "Forum of Wireless Internet Developer"
- [7]<http://www.geto.co.kr> "Goto Korea On & Off Community"
- [8]Jung-hwan Lee. "Mobile Beginner's Guide", pp. 184-186, 2001
- [9]진민, "체계적인 MS SQL Server 2000", 홍릉과학출판사, 2004