

<http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2014.14.6.289>

IIBC 2014-6-41

빅데이터 분석 기법을 활용한 모바일 CRM 설계 및 구현

Design and Implementation of Mobile CRM Utilizing Big Data Analysis Techniques

김영일*, 양승수**, 이상순***, 박석천****

Young-Il Kim*, Seung-Su Yang**, Sang-Soon Lee***, Seok-Cheon Park****

요약 최근 기업에서 데이터 마이닝 기법을 이용한 CRM을 마케팅이나 새로운 기획에 활용하고 있다. 그러나 데이터 마이닝 기술은 전문지식이 필요하여 일반인의 접근이 어렵고 시간과 공간의 제약을 받게 된다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 데이터 마이닝 기법을 적용한 Mobile CRM을 제안하였다. 이를 위해 기존 CRM 시스템의 구조를 분석하고 데이터 흐름과 형식을 정의 하였다. 또한 시스템 프로세스를 정의하여 데이터 마이닝 기법을 이용한 판매동향분석 알고리즘과 고객판매추천 알고리즘을 설계하였다. 제안 시스템에 대한 평가는 시나리오 테스트를 통해 정상 동작을 확인하였으며 기존 시스템과의 비교 검증을 실시하였다. 테스트 결과 기존 프로그램과 데이터 값이 일치하여 신뢰성을 확인하고 제안한 통계 테이블 조회를 통해 데이터 분석 시간을 감소시켜 신속성을 검증하였다.

Abstract In the recent enterprises and are utilizing the CRM using data mining techniques and new marketing plan. However, data mining techniques are necessary expertise, general public access is difficult, it will be subject to constraints of time and space. in this paper, in order to solve this problem, we have proposed a Mobile CRM applying the data mining method. Thus, to analyze the structure of an existing CRM system, and defines the data flow and format. Also, define the process of the system, was designed sales trend analysis algorithm and customer sales recommendation algorithm using data mining techniques. Evaluation of the proposed system, through the test scenario to ensure proper operation, it was carried out the comparison and verification with the existing system. Results of the test, the value of existing programs and data matches to verify the reliability and use queries the proposed statistical tables to reduce the analysis time of data, it was verified rapidly.

Key Words : CRM, Mobile, Data Mining, Big Data

1. 서 론

무선 통신 기술의 발달과 모바일 기기의 확산으로 인해 시간과 공간의 제약 없이 모바일 서비스를 제공 받을 수 있게 되었다.

이에 모바일 서비스 이용고객의 니즈가 변화함에 따라서 기업에서는 이와 같은 시장 상황에 적극적으로 대응하고자 경영 전반에 걸친 혁신을 고민하게 되었으며 이를 해결하기 위해 CRM(고객관계관리 : Customer Relationship Management) 서비스를 도입하여 고객에

*정회원, KCC정보통신 정보기술연구소

**정회원, 가천대학교 IT융합공학과

***정회원, 가천대학교 컴퓨터공학과

****정회원, 가천대학교 컴퓨터공학과(교신저자)

접수일자 : 2014년 11월 12일, 수정완료 : 2014년 12월 5일

게재확정일자 : 2014년 12월 12일

Received: 12 November, 2014 / Revised: 5 December, 2014

Accepted: 12 December, 2014

****Corresponding Author: spark@gachon.ac.kr

Dept. of Computer Engineering, Gachon University, Korea

따라 그에 맞는 맞춤형 전략으로 서로 다른 고객의 요구에 대응하고 있다^{[1][2]}.

또한 정보 기술을 활용하여 데이터를 여과 및 분석하고 이를 해석하는 자동화된 방안이 필요하게 되었으며 빅데이터로부터 의미 있는 데이터를 추출하여 숨겨진 규칙들을 발견함으로써 새로운 지식과 정보를 창출하는 데이터 마이닝 기법이 필요하게 되었다^[3].

그러나 데이터 마이닝 기술은 전문성으로 인해 일반인이 쉽게 접근이 어려우며 빅데이터 분석에는 오랜 시간과 공간적인 제한이 있어 휴대성이 높은 기기에 적용하기 어려운 문제점이 있다.

따라서 본 논문에서는 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 데이터 마이닝 기법을 활용하여 휴대성을 높이고 고객 통계 데이터의 조회 속도를 신속하게 할 수 있는 모바일 CRM 시스템을 제안하였다.

본 논문에서는 1장 서론에 이어 2장에서는 CRM에서의 데이터 마이닝 기법을 분석하였다. 3장에서는 제안하는 CRM 시스템에 대한 시스템 구조, 프로세스, 알고리즘을 설계하였으며 4장에서는 설계를 기반으로 서버 및 시스템을 구현하고 테스트를 실시하였다. 끝으로 5장에서는 결론을 맺는다.

II. 관련연구

1. 빅데이터에서의 데이터 마이닝 기법

데이터 마이닝은 데이터베이스로부터 새로운 데이터 모델을 발견하여 의사결정에 이용하는 과정을 뜻하며 데이터 마이닝 기법은 분석 목적과 데이터의 특성에 따라 다양한 방법들이 존재한다^[4].

각각 방법은 고유의 장단점을 가지고 있으므로 효과적인 데이터 마이닝을 수행하기 위해서는 다양한 알고리즘을 적용 시켜야 한다. 이에 본 논문에서는 의사결정 나무 기법과 연관성 규칙 기법을 이용하여 알고리즘을 적용하였다^{[5][6]}.

2. CRM에서의 데이터 마이닝 활용

CRM의 개념은 데이터 마이닝과 밀접한 관련이 있으며 기업이 소비자에게 상품과 서비스를 판매하는 과정에서 발생한 데이터가 중요한 정보로 활용될 수 있다는 생각이 확산되면서 등장하였다.

또한 CRM은 기존의 데이터베이스 마케팅 개념에서

한 걸음 더 나아가 생산자 중심의 기업 활동을 소비자 중심으로 바꾸는 패러다임 전환을 의미한다.

또한 고객데이터를 CRM에서 실제로 적용되는 응용 분야는 고객 신용평가, 교차판매, 고객 이탈, 유지관리, 고객 세분화 등을 들 수 있으며, 이와 관련된 데이터 마이닝 기법은 다양하고 데이터의 성격에 따라 장단점이 있기 때문에 목적에 따라서 적절한 기법을 활용해야 한다^[7].

III. 모바일 CRM 시스템 설계

1. 모바일 CRM 시스템 개요

본 논문에서는 신입 영업사원이나 비전문가들도 손쉽게 고객의 기본정보를 입력하였을 때 해당 고객에 맞는 맞춤 마케팅 서비스를 지원하며 상품 판매의 전반적인 분석 전망 정보를 신속하게 파악할 수 있도록 시스템을 설계하였다. 그림 1은 제안하는 시스템의 구성도이다.

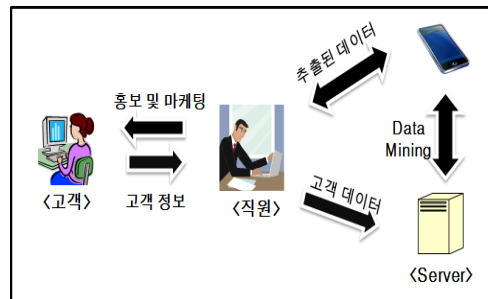


그림 1. 시스템 구성도
Fig. 1. System Overall Diagram

2. 시스템 구조 설계

사용자는 모바일 기기나 태블릿 PC에 이용 고객의 정보 데이터를 입력하고 서버를 통해 메인 데이터베이스에 저장되며 고객의 조건에 맞는 판매된 고객 정보를 받게 된다.

서버에서는 기존 고객의 데이터와 신규 고객의 데이터를 데이터 마이닝하여 태블릿 PC에 전송하게 된다. 그림 2는 모바일 CRM 시스템의 기능적 구조를 나타낸다.

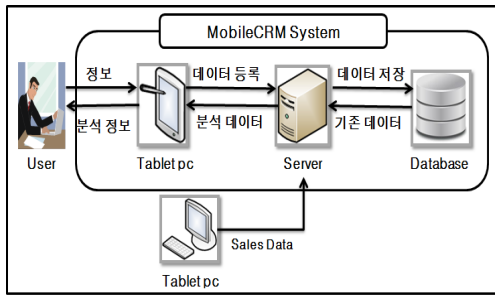


그림 2. 모바일 CRM 기능적 구조
 Fig. 2. Mobile CRM Functional Structure

3. 모바일 CRM 시스템 프로세스 설계

사용자는 직원으로 로그인 후 신규 고객의 정보를 등록하게 되며 기존 고객일 경우 데이터베이스에서 기존 고객 데이터를 추출하고 신규일 경우 신규 고객정보를 데이터베이스에 저장하게 된다.

이후 분석조건에 따라서 고객판매추천 알고리즘과 판매동향분석 알고리즘을 이용하여 데이터를 분석하게 되고 사용자에게 분석 데이터를 출력한다. 그림 3은 제안 시스템의 알고리즘이다.

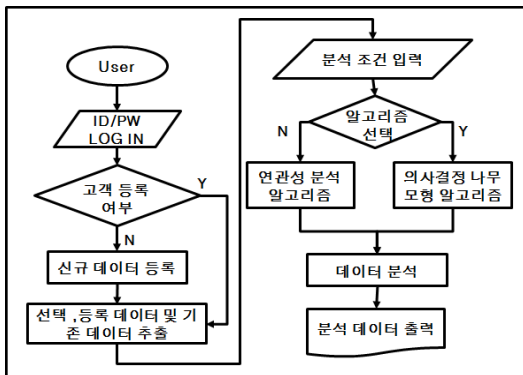


그림 3. 제안 시스템 알고리즘
 Fig. 3. Proposed Algorithm

4. 판매동향분석 알고리즘 설계

판매동향분석은 전체 제품의 판매량을 분석하여 향후 판매 전망을 알려주는 부분으로 CART(Classification and Regression Trees) 알고리즘을 기반으로 설계하였다.

물건이 팔린 것은 사실 값이 되고 물건이 팔리지 않으면 거짓 값으로 판별하며 객체들의 수치를 배열에 담게 된다.

또한 배열을 두 개씩 데이터 가중치 판별 수식을 통해서 비교하고 가중치가 작은 것을 선발 한다. 반복해서 루프를 수행하면 최종적으로 한 개의 값이 남으며 이를 최종 값으로 반환하는 판매동향 알고리즘을 그림 4와 같이 설계하였다.

```

TureValue = X, falseValue = Y, totalValue = U
Gini Index = 1 - (X/U)^2 - (Y/U)^2 //데이터 가중치 판별 수식
G(X); //RETURN 함수
Data set D = {(X1,Y1),(X2,Y2),..., (Xm,Ym)}; //우측데이터 배열
SUEDO CODE:
Data DK; //좌측 데이터 값을 저장 하는 변수
While DK count < 2 //각 데이터의 가중치를 비교하여 가중치가
    가장 작은 것을 판별하는 WHILE 문
    FOR (L = 0, L < m-1, L+2)
        IF (G(DL) < G(DL+1))
            THEN
                DK ADD DL;
            ELSE
                DK ADD DL+1;
        END
    END
END
RETURN G(DK(0));
    
```

그림 4. 판매동향 알고리즘
 Fig. 4. Sales Trend Analysis Algorithm

5. 고객판매추천 알고리즘

고객판매추천은 제품의 선호도를 분석 및 추출하여 고객에 최적화 제품 데이터를 출력하도록 Apriori 알고리즘을 기반으로 설계하였다.

한 개의 후보를 선택한 후 여러 개의 후보군을 선발하고 이중에 선택한 후보군에 포함되는 후보들을 선택하고 지지도 카운트를 증가 시키며 빈발계수가 높은 것을 최종 선택하도록 그림 5와 같이 고객판매추천 알고리즘을 설계하였다.

```

L1 = {large 1-itemsets};
For(k=2 Lk-1 0 k++) do begin
    Ck = apriori-gen(Lk-1); // 새로운 후보 생성
    FOR transaction t ∈ D do begin
        C t = subest(Ck, t); // t에 속하는 후보 식별
        for candidates c ∈ C t do begin
            c.count++; // 지지도 카운트 증가
        end
    end
    Lk = {c ∈ Ck | c.count > minsup}; // 빈발 k-양목집합 추출
End
Return U kLk
    
```

그림 5. 고객판매추천 알고리즘
 Fig. 5. Customer Sales Recommendation Algorithm

IV. 시스템 구현 및 테스트

1 모바일 CRM 시스템 구현 환경

표 1은 본 논문에서 구현한 모바일 CRM 시스템의 구현환경이다.

표 1. 구현 환경

Table 1. Implementation Environment

구분	구성요소		기준
하드웨어	개발PC	CPU	Intel i5 750 @ 2.66GHz
		메모리	4GB 1067 MHz DDR3
		HDD	1TB
	Server	CPU	Core2Duo T8100
		메모리	2GB
		HDD	160G
Tablet PC (iPad2)	CPU	DualCore A5	
	메모리	512M	
	HDD	16G	
소프트웨어	운영체제	MS Windows7 x86 , iOS6 ,Max OS X version 10.7	
	Develop Language	Objective-c, Javal.6.0, oracle 11g	
	Develop Tool	eclipse , sqldeveloper, Xcode 4.5.1	

2. 모바일 CRM 시스템 서버 구현

본 논문의 시스템은 기존 차량딜러사의 CRM 시스템의 고객 데이터를 바탕으로 데이터 마이닝을 실시하여 분석된 데이터를 추출하는 것을 목적으로 하였다.

서버에서 모든 데이터 분석을 실행한 후 모바일 기기에는 필요한 데이터만을 보내 주게 되며 이를 신속하게 하기위해 통계적 데이터만을 추출한 CRM 시스템의 정보를 받아 오게 하였다.

그림 6은 모바일 CRM의 서버 개요도이며 서버 내부의 각 기능들의 동작 흐름을 나타낸다.

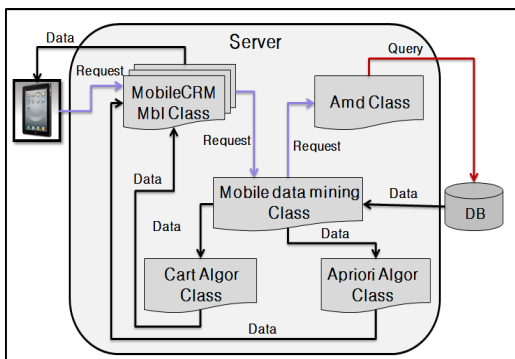


그림 6. 서버 개요도
Fig. 6. Server Overview

표 2는 서버에 구현된 각 클래스의 명칭과 기능에 대한 설명이다.

표 2. 클래스 기능

Table 2. Class Features

클래스 명	기능 설명
MbiClass	Mobile CRM의 전체적인 기능을 주관하며 모바일 기기로부터 요청을 받아와 각 해당 클래스로 요청정보를 전달하고 최종적인 데이터를 받아와 모바일 시스템으로 전송
AmdClass	데이터베이스에 데이터를 추출하는 클래스로 조건에 맞는 쿼리를 데이터베이스에 요청함
Mobile datamining Class	데이터 마이닝을 하기위해 조건을 요청받고 AmdClass에 조건을 보내 요청조건에 맞는 데이터를 데이터베이스로부터 전송 받음
CartAlgor Class	판매동향분석 알고리즘을 수행하여 데이터 마이닝된 최종 분석 데이터를 MbiClass로 전송함
AprioriAlgor Class	고객판매추천 알고리즘을 수행하여 데이터 마이닝된 최종 분석 데이터를 MbiClass로 전송함

3. Mobile CRM 테스트

실행 테스트 시나리오를 정의하고 입력 정보와 동작 기능, 출력 정보를 확인하여 정상 동작 여부를 테스트 하였다.

표 3은 시나리오 순서에 대한 실행 테스트 결과로 제안시스템이 정상적으로 동작하는 것을 확인하였다.

표 3. 시나리오 순서

Table 3. Scenario Result

항목	시나리오 순서			결과
고객 판매 추천	▶ 데이터 마이닝 알고리즘 정상 작용 확인 ▶ 데이터 출력 확인 및 통계 데이터 확인			정상
	입력	동작기능	출력	
판매 전망	▶ 항목별 데이터 수신 및 출력확인 ▶ 그래프 도식화 정상 출력 여부 확인			정상
	입력	동작기능	출력	
동향 분석	▶ 기간 종류별 데이터 수신 및 출력 확인 ▶ 데이터 마이닝 알고리즘 정상 작용 확인 ▶ 그래프 도식화 정상 출력 여부 확인			정상
	입력	동작기능	출력	
기간이나 부서	1.판매동향분석 알고리즘 2.데이터 분석 및 출력	차량의 판매 동향 정보		

4. 기존 시스템과의 비교 검증

기존의 데이터 마이닝 기법을 적용한 CRM과 제안 시스템과의 차별성 및 성능 평가를 휴대성, 신뢰성, 신속성 등으로 나누어 비교 검증 하였다.

가. 휴대성 - 데이터 마이닝 기법을 적용한 Mobile CRM 시스템은 태블릿 PC로 구현되어 있어 인터넷이 접속되는 어디서나 사용할 수 있어 시간적, 공간적인 제약으로부터 자유롭다.

나. 신뢰성 - 제안 시스템의 신뢰성을 측정하기 위하여 통계적 자료 분석에 사용되는 R 프로그램을 이용하여 데이터를 비교 분석하였다.

의사결정 나무 분석 지니 계수를 통해 R 프로그램과 제안 시스템이 일치하는 것을 확인하였으며 연관성 분석 지지도를 비교한 결과 98.9% 일치하는 것을 확인하였다.

이과 같은 결과로 기존의 데이터 마이닝 시스템과 일치성이 높은 데이터가 출력되는 것을 확인할 수 있으며 표 4는 신뢰성 테스트를 실행한 결과이다.

표 4. 신뢰성 테스트 실행 결과
 Table 4. Data Compare

	R 프로그램	제안 시스템
의사결정 나무 분석 지니 계수 (GINI index)	0.1253	0.1253
연관성 분석 지지도(support)	0.5084	0.5023

다. 신속성 - 본 논문에서는 통계 자료를 통해 고객의 코드만을 분류한 테이블을 조회하여 기존의 전체 고객 데이터를 조회하는 것보다 신속하게 데이터를 수집할 수 있도록 하였다.

이를 검증하기 위해서 테스트 시나리오를 정하고 테스트를 진행하여 테스트 결과 <Table 5>와 같이 측정되었다.

표 5. 테스트 결과
 Table 5. Test Result

	기존 시스템	제안 시스템
고객 데이터 수	14,000	14,000
연관성 분석	평균 2.14초	평균 1.15초
의사결정 나무 분석	평균 3.25초	평균 0.47초

따라서 제안 방식으로 조회 할 경우 기존 방식보다 데이터가 빠르게 수집 되고 모바일 기기에서 신속하게 데이터를 전송 할 수 있다는 것을 확인 하였다.

V. 결론

최근 스마트폰의 대중화와 인터넷의 활성화로 인해 빅데이터들이 생산 및 저장되고 있으며 기업에서는 고객 관리시스템의 빅데이터를 데이터 마이닝 기법을 적용하여 활용하고 있다.

그러나 데이터 마이닝 기술은 높은 전문성과 시간적, 공간적 제약을 가지고 있어 이에 본 논문에서는 위와 같은 문제를 해결할 수 있는 데이터 마이닝 기법을 활용한 모바일 CRM 시스템을 제안하였다.

본 논문에서 제안하는 모바일 CRM 시스템의 설계를 위해 기존 CRM 시스템의 구조를 분석하고 데이터 흐름과 데이터 형식을 정의하였으며 시스템 프로세스를 정의하여 데이터 마이닝 기법을 이용한 판매동향분석 알고리즘과 고객판매추천 알고리즘을 설계 및 구현하였다.

그리고 기존 시스템과의 비교 검증에서 휴대성과 편의성 만족도 조사를 통해 조작과 데이터 분석이 편리한 것을 확인하였다.

또한 기존의 R 프로그램과 데이터 값이 약 99% 일치하는 결과를 도출함으로써 분석 데이터의 신뢰성을 확인하고 제안한 시스템에서 통계 테이블조회 시 데이터 분석 시간을 약 50% 감소시켜 신속성을 검증하였다.

따라서 본 논문에서 설계 및 구현한 데이터 마이닝 기법을 적용한 Mobile CRM 시스템은 모바일의 한계를 극복하고 데이터 마이닝 기법을 적용해 공간적, 시간적 제약 없이 실시간으로 데이터 분석 및 고객 마케팅, 서비스가 가능하도록 하였다.

References

- [1] W. Chung, D. S. Kim, H. K. Rhee, and H. W. Kim, "An Audit Model for Customer Relationship Management in Smart Mobile Environments, the Society of Digital Policy & Management", 2013
- [2] J. H. Bang, Y. H. Cho, and M. S. Kim, "CRM Efforts, Different Paths to Loyalty Members and Non-members in the Hotel Industry", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 15, No. 2, pp. 785~792, 2014
- [3] E. K. Bae, "Design and Implementation of a Spatial

ata Mining System”, KOREA Spatial Information Society, 2009

- [4] K. B. Kim and B. K. An, “Effective Utilization of Data based on Analysis of Spatial Data Mining”, The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 13, No. 3, The Institute of Internet, Broadcasting and Communication, 2013
- [5] Y. S. Ko, “The Construction Methodology of a Rule-based Expert System using CART-based Decision Tree Method”, 2011
- [6] L. Wang, W. C. David and S. M. Yiu, “An Efficient Algorithm for Finding Dense Regions for Mining Quantitative Association Rules”, Computers & Mathematics with Applications, Vol.50, No.3~4, pp.471~491, 2005
- [7] D. C. Lee, “Data mining utilization method for CRM”, KoreaFutureMarketingInstitute, pp45-53, 2003

이 상 순(정회원)



- 1986년 : 인하대학교 전자계산학과 (이학석사)
- 1986년 : 인하대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1994년 ~ 현재 : 가천대학교 컴퓨터공학과 부교수

<주관심분야 : Automata, Compiler, System S/W, μ -processor>

박 석 천(중신회원)



- 1982년 : 고려대학교 컴퓨터공학(석사)
- 1989년 : 고려대학교 컴퓨터공학(박사)
- 1989년 ~ 현재 가천대학교 컴퓨터공학과 정교수

<주관심분야 : 차세대 인터넷, 멀티미디어 통신, 네트워크 시큐리티, 액티브 네트워크>

저자 소개

김 영 일(정회원)



- 2011년 : 경원대학교 컴퓨터공학전공 (공학사)
- 2012년 : 가천대학교 모바일소프트웨어학과(석사)
- 2013년 ~ 현재 : KCC정보통신 정보기술연구소 주임

<주관심분야 : 빅데이터, 데이터마이닝>

양 승 수(준회원)



- 2012년 : 평생교육진흥원 컴퓨터공학 (공학사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 가천대학교 IT 융합공학과(석사과정)
- 관심분야 : 인터넷통신, 컴퓨터 네트워크, 빅데이터