

전시장에서 유비쿼터스형 고객관계관리를 위한 RFID기반의 분석정보 자동생성 시스템 개발

김도현[†], 강문석^{**}, 박찬정^{***}

요 약

시장에서의 경쟁 심화와 소비자의 요구변화로 고객관계관리(CRM)가 기업의 경영전략을 결정하는데 중요한 역할을 하는 추세이다. 또한, 유비쿼터스 환경의 도래로 고객관계관리 분야에서도 새로운 응용이 시도되고 있다. 고객관계관리를 위한 전통적인 데이터 수집방법은 고객 사생활 침해나 부정확한 데이터 등의 문제를 야기할 수 있어 새로운 방법이 요구되고 있다. 본 논문에서는 RFID 미들웨어로부터 획득된 데이터를 서버에 저장한 후, 자동으로 분석정보를 생성하는 유비쿼터스형 고객관계관리를 위한 RFID 기반의 분석정보 생성 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템을 전시장에 적용하여 시스템으로부터 생성된 분석정보를 기업과 고객에게 제공한다. 본 논문에서 제안하는 시스템의 활용은 고객, 기업, 상품에 대한 유비쿼터스적인 정보제공을 가능하게 하고, 클러스터링, 연관성, 순차성과 같이 보다 정확하게 분석된 정보를 제공하여 기업의 고객관리와 다음 의사결정에 긍정적인 영향을 미친다.

Development of RFID-based Automatic Analytical Information Generation System for Ubiquitous CRM in an Exhibit Hall

Do Hyeun Kim[†], Moon Suk Kang^{**}, Chan Jung Park^{***}

ABSTRACT

Due to the bitter competition in markets and the need changes of consumers, customer relationship management(CRM) plays a key role in determining management strategies in companies. In addition, due to the advance of Ubiquitous environment, new applications are developed in the CRM arena. Since traditional data gathering methods can invade people's privacy and cause inaccurate data, new methods are required. In this paper, we propose an RFID-based automatic analytical information generation system for a ubiquitous CRM. Firstly, we develop an RFID middleware. And then, we store the data acquired from the middleware into a database. Finally, we analyze the data automatically and convert the data into meaningful information. By applying our system to an exhibition hall, automatically generated analytical information are given to companies and customers. The proposed system can make many companies meet their customers' needs in a ubiquitous way and can give them more accurate data by using clustering, associating, sequencing when they make a decision for their successful marketing.

Key words: ubiquitous(유비쿼터스), u-CRM(u-CRM), RFID(RFID), Exhibit Marketing(전시마케팅)

* 교신저자(Corresponding Author): 박찬정, 주소: 제주도 제주시 아라1동 1번지(690-756), 전화: 064)754-3296, FAX: 064)725-4904, E-mail: cjpark@cheju.ac.kr

접수일: 2008년 6월 11일, 완료일: 2008년 10월 6일

[†] 중신회원, 제주대학교 컴퓨터공학과 부교수

(E-mail: kimdh@cheju.ac.kr)

^{**} 농업협동조합 주인

(E-mail: azrael1029@nate.com)

^{***} 정회원, 제주대학교 컴퓨터교육과 부교수

* 본 연구는 본 연구는 지식경제부 지방기술혁신사업의 지원으로 수행되었고, 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음. (IITA-2008-C1090-0801-0040)

1. 서 론

시장 개방, 경쟁의 심화, 소비자 욕구의 변화가 기업에게는 새로운 시장 상황 하에서 어떠한 경쟁방법을 택할 것인가를 고민하게 한다. 다품종 소량생산의 생산방식에서 고객은 기업의 상품만을 보고 선택하지 않고 기업의 서비스의 질에 대해서도 중요시 하고 있다. 이러한 무한 경쟁 시대에서 고객의 만족도를 향상시키고 서비스의 질을 높이기 위해 기업은 고객의 성향과 특성 파악을 통한 고객 분석 작업을 진행한다[1,2]. 그리고 분석 결과에 맞게 서비스를 제공하려는 것이 고객관계관리(Custom Relation Management : CRM)이다[1,3]. 즉, 기업의 기존 고객 및 잠재 고객의 요구를 이해하고 예측하여 고객을 관리함으로써 고객의 만족도를 극대화하고 궁극적으로는 이윤을 창출하는 과정이라 정의할 수 있다. 고객관계관리를 위한 고객의 성향과 특성을 파악하기 위해서 수집된 정보의 데이터베이스화가 필수적이다. 특히, 정보와 지식을 바탕으로 하는 지식정보화 시대에는 IT 기술을 기반으로 보다 정확한 고객정보가 분석되어야 성공적인 고객관계관리를 진행하게 된다. CRM 파크(www.crrmpark.com)나 유비유희딩스(www.ubiu.com) 등과 같이 활동이 많고 성공적인 기업일수록 정확한 통계 정보 구축에 힘을 쏟는다[4].

한편, 기업은 새로운 상품에 대한 홍보를 위해 전시장을 마케팅 장소로 사용하고 있다. 특히, 전시회는 유통구조가 취약한 중소기업의 마케팅 경쟁력을 위한 가장 효과적인 방법이다[5]. 하지만 기업들이 갖는 전시장을 활용한 마케팅상의 인식은 여전이 부족하다[5]. 또한, 전시회의 주최 측에서 전시회에 대한 평가 및 결과에 대해 참관기업 또는 참관자의 설문을 통한 것이 아닌 전문가의 전시회 평가기술만을 결과로 삼고 있다. 통계 정보를 구하기 위해 설문자의 적극적인 참여를 가정한 설문을 하지만, 전시회의 평가 등에 대한 설문제 적극 참여해주는 참관객은 흔하지 않다. 만일, 전시장에서 전시품에 RFID 태그를 부착시킨 후, 관람객의 PDA를 통해 발생하는 데이터를 실시간으로 수집 및 저장하여 의미 있는 정보를 추출할 수 있다면, 보다 개인화되고 정교한 고객관계관리를 유지할 수 있다[6-8]. 또한, 전시회의 통계자료를 기업에게 제공한다면, 고객의 성향 및 특성을 전시품에 반영시킬 수 있고, 고객에게 제공한다면 높은 고객

만족도를 확보하게 된다. 즉, 고객의 적극 참여 없이도 고객에 대한 데이터를 유비쿼터스적으로 수집하여 분석한 후, 경영전략에 사용할 수 있는 RFID기반의 자동 분석정보 생성 시스템이 필요하다.

최근 RFID 기술의 등장으로 RFID를 이용한 유비쿼터스적인 고객관계관리를 하고자 하는 시도가 있다. 국내의 연구들 중에서 김양남의 연구[9]는 RFID 기술을 매장과 연결하여 유비쿼터스 환경을 조성하지만, 고객관계관리 시스템 구현까지는 포함하지 않고 가능성만을 제안한다. 강상인의 연구[10]에서도 RFID기술을 이용하여 유통물류매장의 고객관계관리 시스템을 설계한다. 이 연구에서는 매장관리 요인으로 매장패턴, 혼잡도, 매장 진열을 가능한 요소로 제시하였고 고객관리 요인으로 쇼펄패턴, 매출, 쇼핑 시간을 제시한다. 하지만, 2007년 하계 연구논문임에도 구현은 없고 시스템 설계에 그쳤으며 대상도 단일 매장으로 하고 있다. 정창덕의 연구[6]는 인터넷 방송을 위한 유비쿼터스형 고객관계관리(이하 u-CRM)를 제안한다. 논문에서 방송에서 필요한 u-CRM 모델과 제공해야 할 기능을 나열하였으나 구체적인 설계와 구현은 제공하고 있지 않다. 황종호의 연구[11]는 사례기반추론을 이용하는 e-CRM과 RFID를 접목시키려 하였으나 설계에 그쳤으며 실제 설계 사례기반 추론에 대한 적용사항은 없다. 이재원의 연구[7]에서는 항공 화물 물류에서의 실시간 고객관계관리를 제안한다. 이 논문에서는 항공 화물 물류에 RFID 기반의 모바일 메시징 시스템을 도입하였고 메시징 시스템 구현에 초점을 두고 있다. 즉, 모바일 메시징 시스템을 구현하면 향후에 u-CRM의 실현이 가능할 것이라 지적하고 있다. 하지만, 실제 고객관계관리 관련 기술은 없다. 국내 기존의 많은 연구들에서 RFID 기술을 접목시킨 u-CRM의 필요성에 대해서는 언급하고 있지만[7,8,10,12] 아직까지는 u-CRM과 관련된 기본 기술, 기본 개념, 설계 방안을 위주로 기술하고 있고 구현 후 실제 시스템으로 적용하고 있는 사례는 없다.

국외의 경우에도 u-CRM과 관련된 직접적인 연구는 2007년 Yang의 연구[8]를 들 수 있는데, 이 연구에서도 역시 u-CRM의 필요성과 바람직한 u-CRM 시스템 구성요소에 대한 소개에 그치고 있다. 그 밖에 u-CRM과 관련된 논문은 드물고, 기타 관련 연구 논문들로 고객관계관리를 위한 자동화된

시스템[13]이나 주요 e환경에서의 고객관계관리 응용들[14,15]이 대부분이었다. 또한, 고객관계관리에 영향을 미치는 요소에 대한 연구도 있다. 본 연구와 관련된 RFID 응용 측면에서는 RFID 응용 분야[16, 17] 또는 RFID 미들웨어의 성능[18] 등에 대한 연구가 있었고 RFID를 고객관계관리와 연계시킨 연구는 드물었다. 따라서, RFID 미들웨어 요소와 이를 고객관계관리라는 응용에 접목시킨 실제 시스템 연구가 요구된다. 특히, 전시회라는 상황은 한 기업만이 아니라 여러 기업들을 대상으로 하기 때문에 기업에게 필요한 고객의 정보를 줄 수 있을 뿐만 아니라 전시회 주최 측에게도 기업 및 고객의 다양한 정보를 줄 수 있다. 하지만 아직 연구의 대상으로 고려되고 있지 못하는 실정이다.

본 논문에서는 향상된 고객관계관리를 위해서 전시회의 전시품에 RFID 전자 태그 시스템[16,17]을 도입한다. 우선, RFID 미들웨어를 이용하여 전시회 관람객들의 PDA를 통해 센싱된 데이터를 수집한다. 또한, 수집된 고객, 상품, 기업 데이터를 서버에 저장한 후, 자동으로 통계정보를 분석하고 생성하는 유비쿼터스형 고객관계관리를 위한 RFID 기반의 분석정보 생성 시스템을 제안한다. 참관객은 RFID 태그 판독기능을 가진 PDA를 들고 전시회장을 둘러보며 전시품에 붙은 태그를 통해 전시품에 대한 자세한 정보를 PDA를 통해 획득한다. 이와 동시에 고객이 어떤 정보에 관심을 가졌는지 관련 데이터가 서버로 전송되며 서버에 존재하는 RFID 미들웨어가 자동적으로 데이터를 수집한 후 가공하여 서버에 저장한다. 서버에서는 저장된 데이터를 기반으로 클러스터링, 연관성, 순차성 등의 분석을 실시하며 분석된 정보를 기업이나 고객에게 제공한다. 이를 위해 본 논문에서는 클러스터링 알고리즘, 패턴 정보 획득 알고리즘, 연관성 알고리즘, 발송대상자 선정 알고리즘을 제안한 후 구현한다.

본 논문에서 제안하는 시스템을 활용하여 기업/상품별 분석, 고객 관람 분석, 순차 패턴 분석, 연관 패턴 분석, 관람자에게 메일 발송 대상 선정 등을 수행하면 전시회의 주최 측은 전시 마케팅을 위한 정보를 얻고 참여 업체 및 참여 고객은 보다 정교한 정보를 제공받아 전시 마케팅 효과의 극대화 시킬 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 전통적인 고객관계관리와 e-CRM 및 u-CRM의 특성을 비

교하고 기존 u-CRM을 위한 연구를 고찰한다. 또한, 전통적인 데이터 수집 방법의 문제점과 함께 본 논문에서 제공하고 있는 방법과 비교한다. 3장에서는 제안하는 유비쿼터스 환경에서 고객관계관리를 위한 분석정보 자동 생성 시스템의 핵심 구성요소들을 소개하고 시스템을 설계한다. 4장에서 구현한 시스템을 이용하여 자동화된 분석 정보를 소개하고 이들이 갖는 의미를 소개한다. 마지막으로, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 배경

2.1 고객관계관리 방법 비교

전통적인 CRM은 고객에 대한 정보를 수집하고 수집된 정보를 효과적으로 활용해 신규고객 획득, 우수고객 유지, 고객가치 증진, 잠재고객 활성화, 평생고객화와 같은 5가지 활동 사이클을 통하여 고객을 적극적으로 관리하고 유지하며 고객의 가치를 극대화시키기 위한 기업 마케팅 전략이다[1-3]. 전통적인 CRM은 콜센터 등의 오프라인 매체를 중심으로 고객관계관리를 지원한다.

웹의 발전으로 나온 e-CRM은 웹사이트를 방문하는 고객들의 로그 파일을 분석해서 고객의 성향에 맞게 서비스를 제공한다[11,19]. e-CRM은 온라인 및 자동화 측면에서 고객의 수요에 대한 비탄력성, 비대면 판매와 비대면 제공서비스 채널의 다양화, 전문고객 접점요원의 인건비 증가, 시간과 장소의 제약 등으로 시작되었다[11,19].

한편, u-CRM은 이러한 전통적인 CRM과 e-CRM의 목표에 더욱 효과적인 방법과 새로운 고객관계관리 메커니즘을 위해 유비쿼터스 환경 하에 고객 데이터를 수집 및 저장하여 고객에게 유비쿼터스 서비스를 제공함에 있어서 더 편리하고 지능적으로 제공하기 위한 고객관계관리이다[6,7](표 1 참조). 유비쿼터스 환경에서 u-CRM을 위해 적용 가능한 기술이 RFID기술이다[9,12,18]. RFID의 핵심 기술은 전자 TAG를 사물에 부착하거나 카드에 내장시켜 사물이 주위 상황을 인지하고 기존 시스템과 실시간으로 정보를 교환하거나 처리할 수 있는 기술이다[17]. RFID는 상품이나 물류에 관련하여 지금 쓰고 있는 바코드 방식과 달리, RFID 방식은 비접촉 방식으로 포장, 대상 표면의 재질, 환경 변화 등의 여부에

표 1. 전통적인 CRM, e-CRM, u-CRM의 비교

구분	전통적인 CRM	e-CRM	u-CRM
주요 이용 대상	· 오프라인 중심 기업	· e-비즈니스 기업	· 유비쿼터스 사회의 모든 대상
고객 접점	· 콜센터 및 오프라인 경로	· 온라인(인터넷) 경로	· 인식불필요한 유비쿼터스적 센싱 경로
판매 관련 요소	· 전화판매 및 판매 자동화	· 전자상거래	· 전통적인 CRM 및 e-CRM 모두 수용 · 판매 비즈니스뿐만 아닌 복합 상황 대응능력
서비스 관련 요소	· 기술지원 및 필드서비스	· 온라인 서비스 및 e메일 관리	
마케팅 관련 요소	· 캠페인 관리 · 필드 서비스	· e-마케팅 + 개인별 서비스	· 실시간에서의 데이터 활용과 복합 상황 대응 능력 · 사람의 개입 없이도 디바이스로 부터 자동적으로 이루어짐.
활용 능력	· 경험, 분석 위주의 데이터 활용	· 인터넷 활용 통합 마케팅 기법	

관계없이 항상 인식이 가능하여 물류, 재고관리, 도난 방지 등에도 널리 쓰일 것으로 보인다[7,9,12].

2.2 고객관계관리 방법 비교

전통적으로 통계 조사를 위해 설문조사를 이용한다. 표 2의 내용에서 설문조사 방법은 면접조사, 설문지에 의한 조사, 전화 조사, 우편조사 등이 있지만 설문 대상자는 항상 의식하게 되고 대상자의 관심이 필요하다. 그리고 비용 또한 계속하여 들어가며 면접 조사를 제외하고는 신뢰성에 의문이 갈 수 있다. 또한, 위의 조사 방법은 조사 시간에 대하여 많은 시간이 소요된다.

그러나 본 논문이 제안하는 RFID 기반의 통계방법은 응답자의 인식이 불필요하며 초기비용을 제외하고는 비용이 절감될 수 있다. 정보의 신뢰성 또한 높으며, 관리자의 경우 데이터베이스 관리자이면 충분하며 시간이 오래 걸리지 않고 실시간 조사가 가능하다.

표 2. 조사 방법에 대한 비교

구분	면접조사	설문지	전화조사	본 논문
응답자의 인식여부	면접관과 대면 필요	응답자의 관심 필요	전화상의 대화필요	응답자는 인식 불필요
비용문제	고비용	고비용	고비용	초기비용 후 비용 절감
설문자 및 관찰자 유무	면접관 다수 필요	설문작업자 다수 필요	상담원 다수 필요	DB관리자로 충분
조사 필요 기간	다소 시간 소요	장시간	단시간 소요	실시간 조사 가능

분하며 시간이 오래 걸리지 않고 실시간 조사가 가능하다.

한편, 고객관계관리의 응용분야로 고객신용평가, 교차판매, 고객 이탈/유지관리, 고객세분화 등을 들 수 있다. 고객 신용평가는 회귀 모형, 로짓 모형 등의 기법을 사용하며[1], 교차판매는 연관성 분석[20], 순차 분석[21] 등을 사용한다. 고객 이탈/유지관리는 로짓 모형, 의사결정나무 모형, 신경망 모형, 판별 분석 등이 사용되며[1], 고객세분화에서는 클러스터링, 의사결정나무 등의 기법이 사용된다[1].

본 논문은 전시장을 배경으로 하며 연관성 분석과 함께 클러스터링 기법 등을 사용한다. 클러스터링 기법은 어떤 목적변수(target)를 예측하기보다는 고객 수입, 고객연령과 같이 속성이 비슷한 고객들을 묶어서 몇 개의 의미 있는 군집으로 나누는 것을 의미한다[1,22]. 대용량의 데이터가 너무 복잡할 때는 이를 구성하고 있는 몇 개의 군집을 나누어 살펴봄으로써 전체에 대한 윤곽을 잡을 수 있기 때문에 주로 다른 분석을 위한 사전 단계로 쓰일 때가 많다[1,22].

연관성 분석 기법은 어떤 특정 문제에 대해 아직은 일어나지 않은 답을 얻고자 하는 예측의 문제나 고객들을 특정목적에 따라 분류하는 문제가 아니라, 상품 혹은 서비스의 거래기록 데이터로부터 상품간의 연관성 정도를 측정하여 연관성이 많은 상품들을 그룹화하는 클러스터링의 한 방법이다[1,22]. 순차 분석 기법은 동시에 구매될 가능성이 큰 상품군을 찾아내는 연관성측정에서 시간이라는 개념이 포함되어 순차적인 구매 가능성이 큰 상품군을 찾아내는 것이며 순차적 패턴발견은 구매의 순서가 고려되어

상품간의 연관성이 측정되고 이의 정도에 따라 유용한 연관 규칙을 찾는 기법이다[22,23].

2.3 유비쿼터스형 고객관계관리를 위한 정보 분석 기법

현재 서론에서 언급한 기존 연구에서 유비쿼터스형 고객관계관리에 대한 관심을 보이고 있다. 하지만, 대부분의 연구들이 실제적인 시스템 구현까지는 도달하고 있지 않다. 하지만, 다양한 정보 분석 방법에 대해서 연구중이며 본 절에서 분석 기법들을 분석한다. 우선, u-CRM에 대한 Park 등의 연구에서는 u-커머스 환경에서 고객에 대한 정보로 현재 시각, 위치와 같은 문맥적인 정보가 중요함을 강조하고 있다[24]. 이와 같은 문맥-기반의 기술은 높은 차원의 고객 개인화를 지원하게 되기 때문에 고객만족도를 높일 수 있다고 주장한다[24]. 이 연구에서는 이를 위한 실제적인 프레임워크를 제안하는데 그치고 있으나 고객관계관리를 위해 현재 고객이 위치한 장소나 시간 정보를 활용하게 된다면 보다 필요한 정보를 고객에게 제공할 수 있다. 하지만, 본 연구는 특정 장소인 전시장을 가정하고 있기 때문에 위치에 대한 분석은 의미가 크지 않지만 시간에 대한 분석을 의미가 있다고 할 수 있다.

한편, 가장 최근의 연구인 정경용 등의 연구에서는 연관 마이닝 기법을 이용하여 적응적 고객관계관리 방안을 제안한다[25]. 즉, 기존의 연구에서 제품간의 연관에 집중하여 정보를 분석하였는데, 이 연구에서는 온라인 기업의 경우 수천 명의 고객과 수만 가지의 제품 행렬에서 제품간보다 고객간의 연관관계에 집중함으로써 기존의 방식보다 고객 만족도를 높일 수 있음을 증명한다[25].

윤종찬 등의 연구에서는 순서에 의한 시차 연관규칙을 제안하였는데, 본 연구와 밀접한 관계를 갖는 연구라 할 수 있다[26]. 기존의 연구가 이동 경로만을 염두에 두고 연관성을 찾으려고 노력한데 비해 이 연구에서는 어떤 특정 장소에 머물다가 이동한 시차에 의미를 두고 있다[26]. 즉, 머무는 시간 정도가 크면 가중치를 부여하여 연관성을 찾아봄으로써 더욱 고객만족도를 높이고자 한다.

본 논문은 고객관계관리에서 고객의 만족도를 높이기 위한 새로운 방법을 제안하는 것이 아니라 기존의 연구들에서 제안한 여러 방법을 수용할 수 있는 분석정보 자동 생성 시스템을 제안하는 것이다. 따라

서, 기존의 연구들을 바탕으로 시스템을 설계할 필요가 있다.

3. RFID기반의 고객/상품/기업 분석정보 자동생성 시스템 설계

3.1 정보의 수집 및 분석

본 논문에서 제안하는 시스템을 위한 가정은 다음과 같다. 첫째, 전시회 상품정보와 참여 업체 정보, 사전 등록된 고객의 정보는 이미 전시회 주최 측 서버의 데이터베이스에 구축되어 있다. 둘째, 전시회 현장에서 등록된 고객 정보도 등록 시, 곧바로 서버의 데이터베이스에 저장된다. 정보의 수집은 그림 1과 같다.

우선, 본 논문에서 전시회 관람객이 가진 PDA 리더기를 통해 RFID 태그 코드와 PDA 코드를 전송받는다. 그 후, 입력받은 코드들과 서버에 저장되어 있는 상품, 업체, 고객 정보를 서로 매칭시킨다. 매칭을 통해 PDA 코드로부터 사용자 정보를 얻고 태그 코드로부터 상품에 대한 정보를 얻도록 구현한다. 마지막으로, 분석을 위해 매칭이 된 고객의 정보, 상품의 정보, 업체 정보를 데이터베이스에 저장한다.

한편, 전시장에서 발생하는 데이터들이 데이터베이스에 저장되면 본 논문에서 제안한 분석정보 자동생성 시스템에서는 그림 2와 같이 기업/상품별 분석, 고객 관람 분석, 순차 패턴 분석, 연관 패턴 분석, 관람자에게 메일 발송 대상 선정과 같은 기능을 수행한다. 각 기능은 다음과 같다.

우선, 그림 2의 기업/상품별 정보는 기업/상품별로 고객에 대한 분석을 통해 기업별 또는 상품별 고객 정보를 생성한다. 둘째, 고객관람 정보는 고객의 정보 및 관람한 전시품을 분석하여 고객의 성별, 연

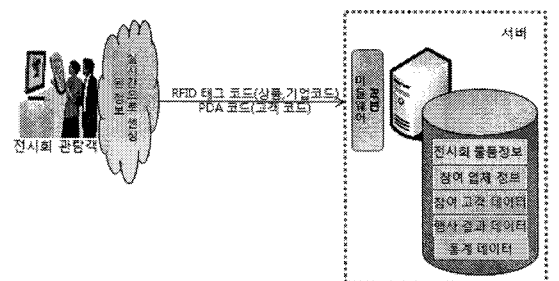


그림 1. RFID 미들웨어를 통한 센싱된 정보의 수집

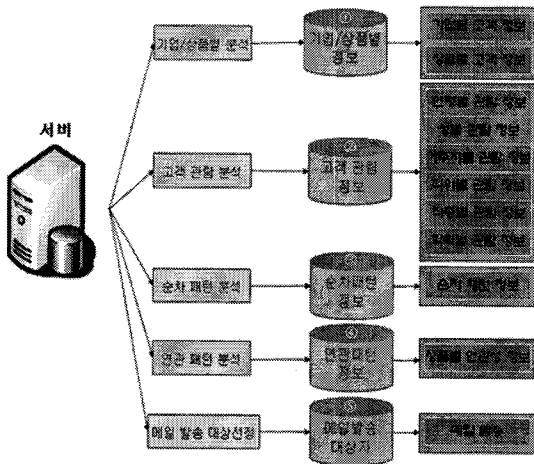


그림 2. 고객 정보 분석

령, 거주지별, 직위별, 직종별, 학력별로 조회할 수 있는 정보를 생성한다. 한 가지 이상의 조건을 혼합하여 고객의 관람정보를 조회하기 위해 고객 정보에 대한 조건식 생성 기능을 함께 제공한다. 셋째, 순차 패턴 정보는 개별화된 고객의 순차 패턴을 찾아내어 보여 줄 수 있도록 시간에 대한 관람정보를 제공한다. 넷째, 연관 패턴 정보는 상품과 상품간의 연관성을 발견하기 위해 상품별 관람의 연관성 정보를 제공한다. 마지막으로, 메일 발송은 분석한 데이터의 다양한 결과를 참관자 및 기업에 제공한다. 기업에게는 해당 기업의 제품에 관심을 보인 참관자들의 특징을 메일로 발송하며, 참관자에게는 참관자 자신이 관심을 가졌던 기업 또는 제품에 대한 정보를 제공받을 수 있도록 한다.

3.2 분석 알고리즘

이 절에서는 그림 2의 기업/상품별 정보, 고객 관람 정보, 순차 패턴 정보, 연관 패턴 정보, 메일 발송 대상자 정보를 획득하기 위한 알고리즘을 소개한다. 정보의 분석단계의 기업/상품별 정보와 고객 관람 정보는 클러스터링 기법을 적용한 것으로 속성이 비슷한 고객들의 목록을 제공한다. 그림 3과 같이 원하는 군집화 조건을 선택하여 최종 쿼리를 얻어 해당 정보를 생성한다. 클러스터링의 기본 단위에는 연령, 성별, 거주지, 직위, 직종, 학력이 있다. 6가지 기준을 중심으로 고객을 군집화시킬 수 있다.

정보분석 단계의 순차 패턴 정보는 시계열 데이터

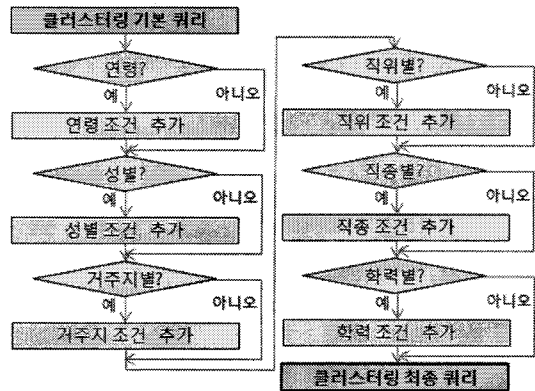


그림 3. 클러스터링을 위한 쿼리 생성 알고리즘

내에 숨어 있는 정보로 사용자가 정의한 임계치의 값을 넘는 패턴을 찾는 과정이다. 순차패턴 정보는 RFID를 활용함으로써 기존의 고객관계관리 시스템 보다 정확한 정보를 얻을 수 있다. 일어날 수 있는 모든 순차에 대해서 실제 관람의 패턴을 비교하여 높은 비율로 나타나는 값을 패턴으로 간주한다(그림 4 참조).

가능한 모든 관람 순서를 만들어 놓고 그 순서를 포함하는 고객 관람 순서를 찾는다. 이 때, 모든 최대 후보 패턴에 대한 정보를 배열 P에 저장하고 각 패턴을 P(i)라고 한다. 순차패턴 정보에서는 지지도(Support)가 중요한데, 지지도값인 Sur는 해당 순서를 지지하는 고객에 대한 전체 고객의 비율로 정의한다. '최소 지지도값'은 사용자가 정의한 임계치로 패턴으로 인정하기 위한 최소한의 고객의 지지 비율을 나타내는 것이다[20-21]. 즉, 전체 방문 고객이 100명일 때, 특정 순서 패턴을 20명이 채택하면 지지도는 0.2가 된다. 만일, 임계치를 0.1로 정한다면, 이 패턴은 선택된다. 그림 4에서 6각형 형태는 반복을 의미

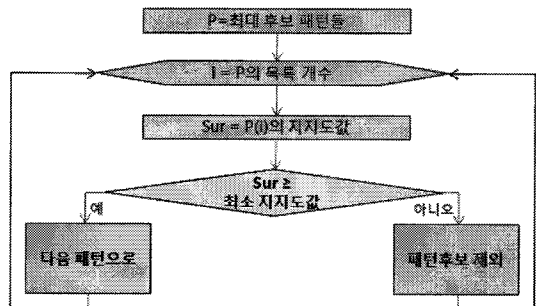
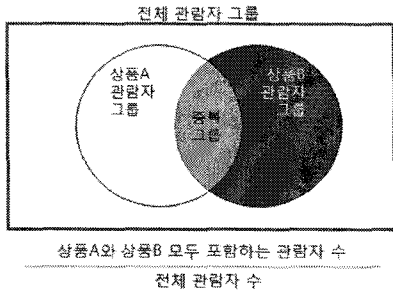


그림 4. 순차 패턴 정보 획득 알고리즘

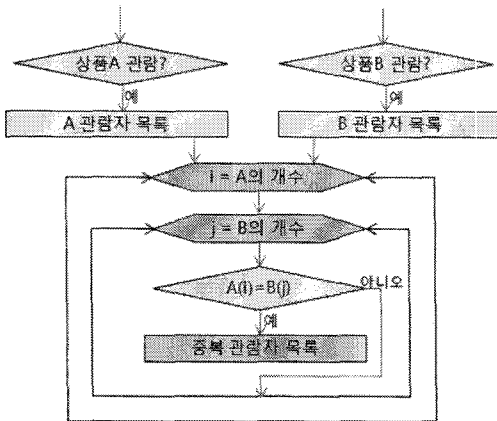
한다.

정보분석 단계의 연관패턴 정보는 상품간의 관계를 살펴보고 이로부터 유용한 규칙을 찾아내고자 할 때 사용된다. 그림 5 (가)의 연관성 패턴 개념에서 알 수 있듯이 전체 관람객 수에서 두 상품간의 중복 그룹의 비율이 높을수록 두 제품 간의 연관성이 높다. 연관성 측정은 그림 5 (나)와 같이 두 상품의 관람객 리스트를 얻어 중복되는 관람객의 리스트를 얻음으로써 두 상품간의 연관성을 얻는다. 즉, 상품 A를 관람한 관람객이 상품 B를 관람했는지의 여부를 확인하여 연관성을 측정할 수 있다. 또한, 상품간의 연관성뿐만 아니라 그림 5의 (가)와 같이 상품 A를 관람한 그룹에 대해서 관람객간의 연관성 분석도 가능하다. 즉, 상품 A를 관람한 관람객을 군집하고, 클러스터링 기준하에 해당 관람객들의 속성을 비교하여 연관성을 찾아낼 수 있다.

마지막으로 정보분석 단계의 메일 대상자 선정 방법은 고객 정보의 메일 수신여부의 필드값을 확인하



(가) 연관성 패턴의 개념



(나) 상품간 연관성 측정 알고리즘

그림 5. 연관성

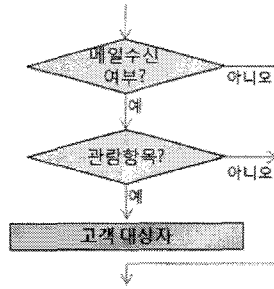


그림 6. 발송 대상자 선정 알고리즘

고 최소한 하나의 제품을 관람한 고객을 선정하여 메일을 발송하게 된다. 고객과 업체의 메일 발송은 그림 6과 같은 과정을 거쳐 대상을 얻어 보내진다.

3.3 시스템 구조와 데이터베이스 설계

제안하는 시스템 구조도는 그림 7과 같다. 제안하는 시스템은 관리자의 인증과 PDA에 대한 화면, 통계정보 관리, 결과에 대한 이메일 전송 등으로 구성된다.

관리자의 인증은 전시회 데이터베이스 관리자의 인증을 거치도록 하였고, PDA에 대한 메뉴는 PDA의 대여, 반환, 신규, 고장, 폐기, 조회 등의 기능을 쉽게 사용할 수 있도록 한다. 통계정보 관리는 특정 관람객의 통계와 항목별 분포의 통계, 관람 연관성의 통계의 메뉴이다. 마지막으로, 결과에 대한 이메일 전송은 관람객에게는 해당 관심 전시품에 대한 자세한 정보를 전송하며 참가 업체에게는 해당 회사의 제품에 관심을 보인 고객에 대해 최소한의 정보를 전송하기 위한 메뉴이다.

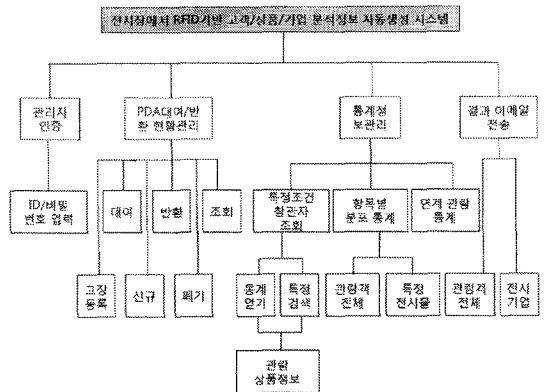


그림 7. 제안 시스템 구조도

표 3. 데이터베이스 설계

테이블 명	속성목록
Academic(학력)	코드, 값
Career(경력)	코드, 값
Position(직위)	코드, 값
AdminTable (관리자 테이블)	ID, 암호, 이름, 주민번호, 등록일, 기타
CusTable (고객 테이블)	ID, 이름, 주민번호, 주소, 휴대폰번호, 이메일, 경력코드, 학력코드 등
PDATable (PDA 테이블)	PDA번호, 상태, ID
CompanyTable (참여업체테이블)	코드, 이름, 소유주, 주소, 전화번호, 웹사이트, 메일, 관리자, 부스번호 등
LogTable (로그 테이블)	ID, 태그ID, PDA번호, 타임스탬프, 고객ID
State (PDA상태 테이블)	상태, 상태정보
TagTable (태그 테이블)	태그ID, ID
ProductTable (제품 테이블)	ID, 부스번호, 제품번호, 설명, 태그ID
BoothTable (부스 테이블)	부스번호, 부스전화번호

제안하는 시스템을 위한 데이터베이스 구조는 표 3과 같다. 데이터베이스는 크게 고객 정보와 참여업체 정보, 전시 물품정보, PDA에 대한 정보로 나눌 수 있다.

4. RFID기반의 고객/상품/기업 분석정보 자동생성 시스템 구현 및 통계 분석

4.1 시스템 구현

제안하는 시스템은 비주얼 스튜디오 닷넷 2003을 이용하여 C#으로 개발되었다. 제안하는 시스템을 위해 MS SQL 2000을 사용하여 RFID 연동 데이터, RFID 태그 관련 통신 데이터, 관리자에 의한 데이터 등의 모든 데이터베이스를 구축한다. 여기서는 구현 대상 전시품으로 자동차를 이용하고 있다.

고객은 PDA를 통해 관심 전시품에 대한 정보를 얻는다. 그림 8은 PDA의 관리에 대한 구현화면이다. PDA의 관리는 사용과 반환, 고장 등록, 신규 등록



그림 8. PDA 관리 화면

및 폐기등록에 사용된다. 고객의 ID와 PDA의 등록번호를 입력하고 입력 값과 고객테이블, PDA 테이블과의 매핑을 통해 데이터를 수정한다.

그림 9는 특정 참관자의 고객의 군집화를 위한 조건 입력과 출력 화면이다. 상단의 전체/특정과 항목의 그룹은 관리자가 원하는 조건을 입력하는 곳으로 참관자에 대해 참여 업체별, 전시물품별 조건선택이 가능하고 참관자의 항목별로도 조건 부여가 가능하다. 연령, 성별, 거주 지역, 회사 내 직위, 최종학력 등의 항목으로 조건에 대한 검색이 가능하다. 조건을 정하고 나서 통계 얻기를 선택하면 그림 8과 9와 같은 결과 리스트를 출력한다.

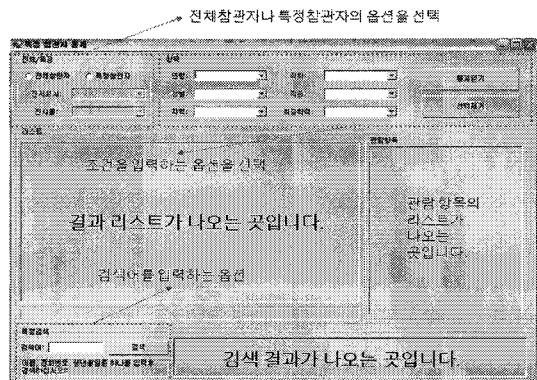
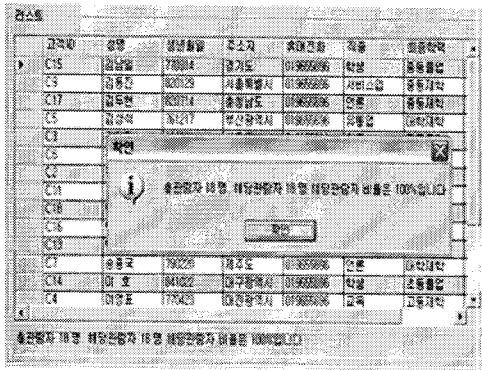


그림 9. 고객의 군집화 조건 입력

그림 10은 해당 조건을 입력하여 해당 참관자의 리스트와 그 비율을 출력한 화면이다. 그림 10의 (가)는 고객의 ID와 성명, 생년월일, 주소지, 휴대전화, 직종, 최종학력, 회사의 직위 등의 기본적인 정보를 출력한다. 출력 리스트에서 한명의 참관자를 선택하면 그림 10의 (나)와 같이 그 참관자의 관람 항목이 시간 순서로 관람항목을 나오도록 하여 참관자의 관람의 순차를 알 수 있도록 한다. 시간 순서로 참관자의 관람순서를 알 수 있다면, 해당 참관자는 전시장의 위치 위주로 관람하였는지 관심 전시품 위주로 관람하였는지 알 수 있다. 그렇게 되면, 관람객들의 통계 데이터로부터 향후 전시품 배치도 전략으로 활용할 수 있다.

순차적 관람항목의 전시품을 선택하였을 시에는 전시품명에 대한 정보를 관리자에게 알 수 있도록 그림 11과 같이 전시품의 정보를 보여주고, 현재까지의 참관자의 수를 실시간으로 알 수 있도록 한다.



(가) 고객의 군집화 결과

시간	부	태그ID	품명
2006-0	1	E1	산티아고
2006-0	1	E2	스타벅스
2006-0	1	E3	트리채
2006-0	2	E4	그레미스
2006-0	2	E6	티빙분
2006-0	3	E8	알터프라이
2006-0	3	E9	카니발
2006-0	4	E11	백사
2006-0	5	E14	다마스
2006-0	6	E16	씨예로
2006-0	6	E18	아카티아

(나) 고객관람 항목

그림 10. 참관자 리스트

4.2 통계 분석

전시장에서 PDA를 통해 수집한 데이터를 이용하여 가공한 후, 이를 항목별 분포, 연관성, 정보발송 대상자 선정에 활용한 사례를 제시한다. 우선, 그림 12는 전시품들 간의 관람 연관성에 대한 통계 값을 나타낸다. 가로축의 전시품의 이름과 세로축의 전시품에 이름간의 접하는 부분이 가로축 전시품과 세로축 전시품의 연관성 값을 나타낸다. 즉, 접하는 부분의 10이라면 세로축의 전시품과 가로축의 전시품을 모두 관람한 사람은 10명이 된다. 본 논문에서 획득된 데이터를 활용하여 전시품들 간의 연관성에 대한 분석 시, 지지도, 신뢰도, 향상도를 제공받는다. 지지도는 전체 행위 중 전시품 A와 전시품 B를 동시 선택하는 비율이다[20,21].

신뢰도는 전시품 A를 선택한 사람들 중에서 전시품 B를 함께 선택한 비율이다. 향상도는 임의로 전시품 B를 선택한 경우에 비해 전시품 A와의 관계가 고려되어 선택되는 비율이다[20,21]. 마케터는 그림 12의 데이터로부터 세 가지 연관성 데이터를 아래 공식

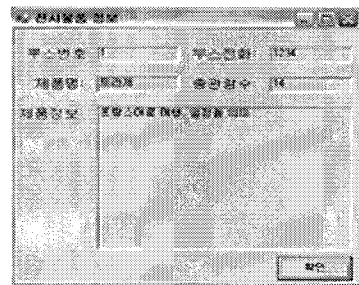


그림 11. 전시물품 정보

부스	전시품	관람횟수	부스	전시품	관람횟수	부스	전시품	관람횟수	부스	전시품	관람횟수
1	산티아고	3	1	스타벅스	14	1	트리채	4	1	그레미스	4
1	산티아고	3	2	티빙분	4	2	알터프라이	4	2	카니발	4
1	산티아고	3	3	백사	4	3	다마스	4	3	씨예로	4
1	산티아고	3	4	다마스	4	4	씨예로	4	4	아카티아	4
1	산티아고	3	5	다마스	4	5	씨예로	4	5	아카티아	4
1	산티아고	3	6	다마스	4	6	씨예로	4	6	아카티아	4
1	산티아고	3	7	다마스	4	7	씨예로	4	7	아카티아	4
1	산티아고	3	8	다마스	4	8	씨예로	4	8	아카티아	4
1	산티아고	3	9	다마스	4	9	씨예로	4	9	아카티아	4
1	산티아고	3	10	다마스	4	10	씨예로	4	10	아카티아	4
1	산티아고	3	11	다마스	4	11	씨예로	4	11	아카티아	4
1	산티아고	3	12	다마스	4	12	씨예로	4	12	아카티아	4
1	산티아고	3	13	다마스	4	13	씨예로	4	13	아카티아	4
1	산티아고	3	14	다마스	4	14	씨예로	4	14	아카티아	4
1	산티아고	3	15	다마스	4	15	씨예로	4	15	아카티아	4
1	산티아고	3	16	다마스	4	16	씨예로	4	16	아카티아	4
1	산티아고	3	17	다마스	4	17	씨예로	4	17	아카티아	4
1	산티아고	3	18	다마스	4	18	씨예로	4	18	아카티아	4
1	산티아고	3	19	다마스	4	19	씨예로	4	19	아카티아	4
1	산티아고	3	20	다마스	4	20	씨예로	4	20	아카티아	4

그림 12. 연관성 분석 결과

에 의해 추출한 후, 전시품간 연관규칙을 유도한다.

$$\text{지지도} = \frac{P(A \cap B)}{N}, \quad \text{신뢰도} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)},$$

$$\text{향상도} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)P(B)},$$

$P(A)$: A 선택확률, $P(B)$: B 선택확률, N : 전체선택회수

그림 13은 관람객 전체, 회사별, 전시물별로 선택한 전시품목에 대한 각 항목별 분포를 알 수 있다. 관람객 전체에 대한 연령대의 분포, 성별의 분포, 직장직위 분포, 최종학력 분포, 거주지 분포, 직종에 대한 분포를 알 수 있다.

마지막으로, 전시 참여 업체의 메일전송 화면은 그림 14와 같다. 시스템에서 해당 업체의 제품을 관

심 있게 본 관람자에 대한 기초 정보를 텍스트 파일의 형태로 생성한 후, 개인별로 또는 회사의 담당자별로 대상자를 추출한 후 전자메일로 전송한다.

4.3 평가

제한한 시스템은 유비쿼터스 환경에서 고객관계관리의 질을 높이기 위해 유의미한 정보를 자동적으로 생성시킬 수 있는 기반을 마련한 시스템이라 요약할 수 있다. 따라서, 제안하는 시스템의 활용으로 다음과 같은 장점을 얻을 수 있다.

첫째, 고객의 정보를 얻기 용이하다. 즉, 설문과 같은 방법을 사용하지 않고 PDA를 통해 자동적으로 수집할 수 있어 데이터에 대한 심리적 오류를 줄일 수 있다.

둘째, 시간 정보를 얻기 용이하다. 본 시스템에서는 사용자들이 이동함에 따라 시간 정보를 정확히 수집할 수 있기 때문에 순차 패턴, 시차를 이용한 패턴 등의 정보 분석이 가능하며 이를 통해 고객의 만족도를 높일 수 있다. 이는 문맥에 기반을 둔 접근방법으로써 연구 [24]에서도 우수성을 증명하고 있다.

셋째, 연관 정보를 얻기 용이하다. 즉, 전시품들 간의 연관성에 대한 분석 시, 지지도, 신뢰도, 향상도 등의 정보를 제공받는다. 뿐만 아니라, 반대로 특정 전시품을 관람한 관람객들에 대해 관람객간의 연관성도 찾아낼 수 있다. 상품별뿐만 아니라 관람객별 연관성도 고객만족도를 높이는데 우수함을 연구 [25]에서도 증명하고 있다.

구현한 시스템에 대한 시험 테스트를 실시한 결과에서 반응시간은 5초 이내이고, 처리소요시간은 1초 이내로 처리되었으며, 처리율과 메일발송 데이터는 모두 전달되었다.

결론적으로, 본 시스템은 고객관계관리를 위한 여러 정보를 제공할 수 있는 기본적인 틀을 제공하고자 하였으며, 본 시스템에서 저장하고 있는 데이터를 활용하여 향후 지속적으로 유의미한 정보의 생성이 가능하다.

5. 결론

최근 많은 연구들에서 RFID 기술을 활용한 많은 응용들을 개발하고 있다. 특히, RFID와 고객관계관리를 접목시킨 u-CRM의 필요성에 대해서 언급하고

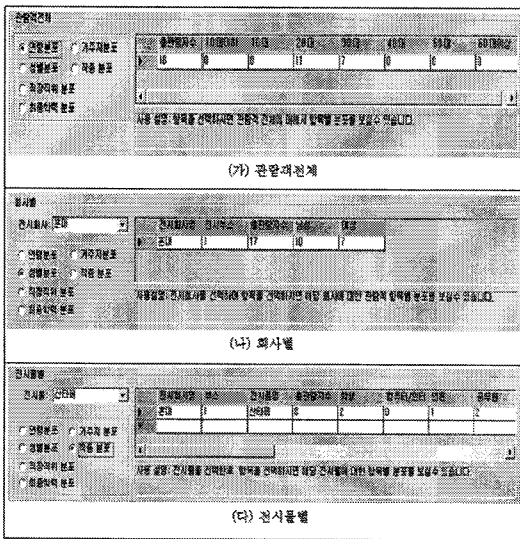


그림 13. 항목별 분포

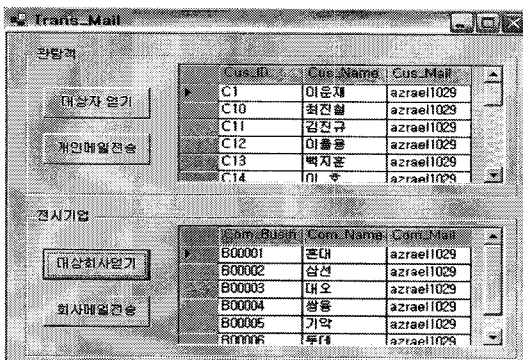


그림 14. 메일 발송 대상자 선정

있다. 하지만, 현재까지 u-CRM에 대한 설계 방안 등 이론적인 연구는 많지만, 실제 구현 후 활용 중인 시스템은 없다. 따라서, 본 논문에서는 RFID 기반의 분석정보 자동 생성 시스템을 개발하였다. 기업/상품별 분석, 고객 관람 분석, 순차 패턴 분석, 연관 패턴 분석, 관련자에게 메일 발송 대상 선정과 같은 분석을 위한 알고리즘을 제안하고 구축하였다. 또한, RFID를 통한 데이터 수집을 위하여 RFID 미들웨어를 구축하였다. 특히, 본 논문에서는 전시장 환경을 고려하였는데, 전시장은 기업의 홍보효과는 물론 기업에 유의미한 정보를 수집할 수 있는 장소이기 때문에 중요하다. 전시장에서 수집된 정보를 종합·분석하여 참관자의 관심성향 및 특성과 전시품별 참관자의 항목별 분포 등의 통계 자료를 제공한다.

제안한 시스템과 유사한 기능을 갖는 기존의 비교 가능한 시스템이 드물기 때문에 제안한 시스템의 성능과 타 시스템의 성능을 분석하는데 어려움이 있다. 따라서, 제안한 시스템에 대한 성능 평가에서 반응시간, 처리소요시간, 처리율과 메일발송 정확성 등이 만족스러웠다. 본 시스템의 구현으로 전시장에서 유비쿼터스적으로 발생하는 실시간적인 데이터를 활용할 수 있고 이를 바탕으로 보다 정교한 기업, 상품, 고객 정보를 획득하게 하여 성공적인 고객관계관리로 이끄는 데 일조하게 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김연형, 김재훈, 이석원, 고객관계관리와 데이터마이닝, 서울, 교우사, 2007.
- [2] 홍성태, “기업경쟁력 제고를 위한 고객관계관리(CRM)의 전략적 활용방안,” 상명대학교 사회과학연구, 제17권, pp. 1-15, 2003.
- [3] 홍승표, 강희일, 이동일, 고객관계관리(CRM)의 개요 및 시장동향, 주간기술동향 964호, 한국전자통신연구원, 2000.
- [4] 하성호, 이재신, “데이터마이닝을 활용한 동적인 고객 분석에 따른 고객관계관리 기법,” 한국지능정보시스템학회 논문지, 제9권, 제3호, pp. 23-47, 2003.
- [5] 노미현, 김태정, “중소기업의 전시마케팅 활용과 그 활동수준이 기업의 생산성 제고에 미치는 영향,” 한국생산성학회 생산성논집, pp. 135-157, 2005.
- [6] 정창덕, 이명희, 신정식, “인터넷 방송을 위한 유비쿼터스 CRM 구축 방안에 관한 연구,” 한국방송공학회 학술발표대회 논문집, pp. 49-55, 2007.
- [7] 이재원, 한상민, 나은구, 이상범, 채홍석, “RFID 기반 항공 화물 물류 프로세스에 실시간 고객관계관리에 대한 연구,” 전자상거래학회지, 제8권, 제4호, pp. 3-19, 2007.
- [8] S. Yang and J. Rhee, “Propose of U-CRM system displaying powerful efficiency in RFID Computing Environment,” *Proceedings of IEEE Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 2007.
- [9] 김양남, 이근해, “RFID 기술을 이용한 유비쿼터스 매장 모델 설계 및 구현,” 한국정보과학회 학술발표논문집, 제32권, 제2호, pp. 352-354, 2005.
- [10] 강상인, 김정훈, 권순량, 문광곤, “RFID 기술을 이용한 유통물류매장의 CRM 설계에 관한 연구,” 대한전자공학회 학술대회 논문집, 제30권, 제1호, 2007.
- [11] 황중호, “유비쿼터스의 센서 컴퓨팅을 이용한 e-Bank에서의 e-CRM 연구방안,” 한국콘텐츠학회 춘계학술발표대회논문집, 제3권, 제1호, pp. 309-312, 2005.
- [12] 김영은, “유비쿼터스 환경에서 RFID 기반 고객관리시스템 개발,” 한국멀티미디어학회 춘계학술발표대회논문집, 제9권, 제1호, pp. 365-368, 2006.
- [13] H. Kim, T. Lee, S. Lee, and J. Chun, “Automated data warehousing for rule-based CRM systems,” *Proceedings of the 14th Australian Database Conference* Vol. 17, pp. 67-73, 2003.
- [14] S. Pan and J. Lee, “Using e-CRM for a unified view of the customer,” *Communications of the ACM*, Vol.46, No.4, pp. 95-99, 2003.
- [15] D. Gefen and M. Ridings, “Implementation Team Responsiveness and User Evaluation of Customer Relationship Management: A Quasi-Experimental Design Study of Social Exchange Theory,” *Journal of Management*

Information System, Vol.19, No.1, pp. 47-69, 2002.

[16] J. Scholtz and S. Consolvo, "Toward a Framework for Evaluating Ubiquitous Computing Applications," *IEEE Pervasive Computing*, Vol.3, No.2, pp. 82-88, 2004.

[17] 김형준, "모바일 + RFID," 한국통신학회지, 제24권, 제6호, pp. 103-108, 2007.

[18] G. Oh, D. Kim, S. Kim, and S. Rhew, "A Quality Evaluation Technique of RFID Middleware in Ubiquitous Computing," *Proceedings of the International Conference on Hybrid Information Technology*, 2006.

[19] 정진우, "전자 민원서비스 발전을 위한 e-CRM 도입 전략," 한국지역정보화학회지, 제7권, 제1호, pp. 31-51, 2003.

[19] 김종우, 이병현, 이경미, 한재룡, 강태근, 유관중, "가상상점에서 고객 행위 연관성 분석을 위한 데이터 마이닝 기법," 한국CALS/EC학회지, 제4권, 제1호, pp. 21-36, 1999.

[21] R. Agrawal and R. Srikant, "Mining Sequential Patterns," *Proceedings of the 11th International Conference on Data Engineering*, pp. 3-14, 1995.

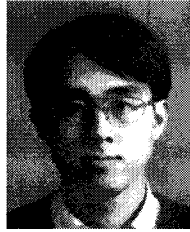
[22] 남기성, 김희재, 오재환, "데이터마이닝의 연관성 규칙을 이용한 동시행동 분석," 부산대학교 사회조사연구소 사회조사연구, 제17권, pp. 137-156, 2002.

[23] 진종식, 박희준, 이정현, 김윤년, 윤경일, 엄홍섭, "순차패턴 마이닝을 이용한 상병의 연관성 분석," 한국경영정보학회 춘계학술대회는논문집, pp. 613-618, 2007.

[24] S. C. Park, K. H. Im, J. H. Suh, C. Y. Kim, and J. W. Kim, "Ubiquitous Customer Relationship Management(uCRM)," *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, Vol.4481, pp. 324-330, 2007.

[25] 정경용, 김종훈, 류중경, 임기욱, 이정현, "연관 마이닝을 이용한 고객관계관리 적용," 한국콘텐츠학회논문지, 제8권, 제8호, pp.26-33, 2008.

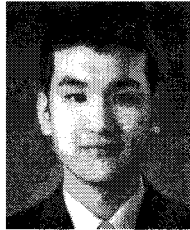
[26] 윤종찬, 윤성대, "스퀀스 연관규칙을 이용한 개인화 웹 마이닝 설계," 멀티미디어학회논문지, 제10권, 제9호, pp.1106-1116, 2007.



김도현

1984년 3월~1988년 2월 경북대학교 전자공학과 공학사
 1990년 경북대학교 전자공학과 공학석사
 2000년 경북대학교 전자공학과 공학박사
 1990년~1995년 국방과학연구소 연구원

1999년~2004년 천안대학교 정보통신학부 조교수
 2004년~현재 제주대학교 통신컴퓨터학부 부교수
 관심분야 : 센서네트워크, 미들웨어, CRM, 텔레매틱스



강문석

2001년 3월~2007년 2월 제주대학교 통신컴퓨터공학부 학사
 2007년 5월~현재 농업협동조합 주임

관심분야 : 센서네트워크, 미들웨어, CRM, 텔레매틱스



박찬정

1984년 3월~1988년 2월 서강대학교 전자계산학과 공학사
 1990년 한국과학기술원 전산학과 공학석사
 1998년 서강대학교 전자계산학과 공학박사

1990년 3월~1994년 2월 한국통신 소프트웨어연구소 전임연구원

1998년 2월~1999년 9월 한국통신 멀티미디어연구소 전임연구원

1999년 9월~현재 제주대학교 컴퓨터교육과 부교수(제주대학교 교육과학연구소 연구원)

관심분야 : 창의성교육, 트리즈, CRM, 문화콘텐츠