

# 대형매장의 쇼핑환경 개선을 위한 모델 설계 및 구현

김양남\*, 이궁해\*

\*한국항공대학교 컴퓨터공학과

e-mail : [kimyn11@hau.ac.kr](mailto:kimyn11@hau.ac.kr)

## Cart-free Mart: A Ubiquitous Shopping Center

Yang-Nam Kim\*, Keung-Hae Lee\*

\*Dept. of Computer Science, Hankuk Aviation University

### 요 약

백화점이나 대형할인점과 같은 기존 매장에서의 쇼핑은 고객이 구매할 물건을 카트에 담아 이동하며 쇼핑을 마친 후 값을 지불하는 방식으로 구성되어 있다. 카트를 이용하는 쇼핑 방식은 여러 가지 장점을 가지고 있으나 공간의 부족으로 카트가 다른 고객들의 진로에 방해가 되기도 하고 또한 무거운 카트를 끌고 다녀야 하는 등의 불편한 문제점들도 가지고 있다. 본 논문에서는 카트를 제공하는 기존 매장의 문제점을 살펴보고 그 문제점을 해결하기 위한 방법으로 카트가 없는 매장 아이디어를 제안한다. 본 논문에서 제시하는 Cart-free Mart는 Bluetooth, RFID, 휴대전화 등을 이용하여 카트 없이 고객이 원하는 상품을 구매할 수 있도록 도와주는 시스템이며, 미래의 유비쿼터스형 매장 시스템에 적용되면 고객들은 물론 매장의 운영 효율 측면에 있어서도 유익할 것으로 기대된다.

### 1. 서론

현재 일반 대형 매장에 존재하는 수 많은 카트는 공간 및 쇼핑 효율 측면에서 고객의 불편함을 유발하고 있다. 본 논문에서는 현재 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심기술로 부각되고 있는 RFID의 무선인식 기술과 Bluetooth의 무선통신 기술을 이용하여 이러한 문제점을 해결하고자 한다. 참고로 Bluetooth의 대안 기술로 WiBro(휴대인터넷) 및 무선 LAN 등 다양한 기술이 존재하지만 현재 구현 환경이 마련되어 있지 않아 Bluetooth를 선택하게 되었으며 '무선 환경구축을 무엇으로 할 것인가'에 대한 문제는 본 논문의 주요 이슈가 아니다.

본 논문에서는 대형매장을 방문한 고객이나 일하는 직원에게 성가심이나 불편함을 유발하는 주된 요소는 수 많은 카트(고객 1인당 1카트)의 존재라고 보았다. 따라서, 본 논문에서는 대형매장에서 불편함을 유발하는 카트 없이도 고객이 편안하고 효율적인 쇼핑할 수 있도록 차별화된 유비쿼터스 컴퓨팅 시스템 모델을 제안하고, 구현을 통하여 그 타당성을 입증한다.

본 논문에서는 카트의 역할을 대신할 플랫폼으로

RFID 리더기와 Bluetooth 모듈이 내장된 휴대전화(Smart Phone)로 보았다. 고객은 자신의 휴대전화에 탑재된 소형 RFID 리더기를 이용해 구입할 물품을 등록할 수 있으며 최종적으로 구입완료 버튼을 누르면 구입한 물품 목록은 Bluetooth 통신을 통해 매장에 전달된다. 휴대전화는 현재 거의 누구나 소지하고 있고, 기능면에서 꾸준히 발전되고 있으며, 앞으로 다가올 유비쿼터스 컴퓨팅 시대의 개개인 포털이 될 것이라는 전제하에 휴대전화를 카트를 대신할 플랫폼으로 제시하게 되었다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 유비쿼터스 매장 구축을 위한 관련연구를 살펴보고, 3 장에서는 기존 시스템의 문제점을 나열해 본다. 4 장에서는 문제점 해결을 위한 Cart-free Mart 모델을 제시하고 5 장에서는 Cart-free Mart의 구현 방법에 대하여 논한다. 마지막으로 6 장에서 결론을 맺는다.

## 2. 관련 연구

이번 장에서는 대형매장(Local Area)을 대상으로 유비쿼터스 환경을 구축하려는 기존의 연구나 실제 사례 등을 살펴본다. 본 연구와 마찬가지로 기존의 연구들도 RFID, 바코드, 컬러코드와 같은 무선인식기술과 WLAN, Bluetooth, IR 등과 같은 무선통신기술을 이용하여 고객에게 효율적이고 편리한 쇼핑 환경을 제공하려 하였다.

### 2.1. MyGROCER 프로젝트

EC(European Commission)가 Information Society Technologies(IST) 프로그램의 일환으로 시행한 시험사업 MyGROCER 프로젝트는 유비쿼터스 시스템을 활용해 슈퍼마켓 고객의 쇼핑 가정 내 식료품 관리의 자동화 및 개별 관리를 가능하게 하려는 목적으로 추진되었다[1]. 사용된 핵심기술로는 쇼핑 카트에 설치된 RFID 리더기(가독거리 20cm)와 각 상품에 부착된 19 바이트의 용량을 가진 메모리 칩(태그)이다. MyGROCER 는 기존 슈퍼마켓의 고객에게 쇼핑과 replenish(집안에 부족한 물품이 있으면 다시 보충하는 작업)를 함께 있어 중간 매개체를 제공함으로써 새로운 비즈니스 모델을 제시한다. 이 중간 매개체는 카트에 부착되어 사용자와 슈퍼마켓을 이어주는 정보 포탈의 역할을 한다. 그림 1 은 MyGROCER 가 부착된 카트를 가지고 쇼핑하는 시나리오를 보여준다[2].



[그림 1] MyGROCER 시스템 시나리오

### 2.2. Future Store

Future Store 는 세계 4 위의 유통업을 자랑하고 있는 독일의 Metro 사가 2003 년 4 월 세계 처음으로 RFID 기술을 실제 점포에 도입한 실험 매장이다[3]. 사용된 핵심 기술로는 IEEE 802.11b(WLAN)과 RFID 시스템이며, 그 구현 원리는 위에서 언급한 MyGROCER 프로젝트와 거의 비슷하다. Future Store 에는 PSA(Personal Shopping Assistant)라는 터치스크린을 가진 단말기가 카트에 부착되어 있으며, 고객은 PSA 를 통해 자신에게 필요한 서비스를 받게 되어 보다 효율적인 쇼핑을 할 수 있게 된다. 또한, 야채나 과일을 위해서는 특별히 개발된 Batch Scan 이라고 하는 정량

판매용 스캐너가 준비되어 있다. 예를 들면 바나나를 없으면, 색이나 형상으로부터 바나나인 것을 인식 후 무게를 측정하여 가격을 산출하는 구조로 되어있다.



[그림 2] Future Store 에서의 Batch Scan 과 PSA

### 2.3. Easi-Order, Shoppers Eye, Smart Shelf

이 밖에 PDA 응용 프로그램으로서 가정에서 쇼핑 목록을 작성한 뒤 이를 슈퍼마켓에 전달하는 Easi-Order[4], PDA 로 상점과 소비자간의 정보가 무선 교환될 수 있도록 하는 Shoppers Eyes[5] 프로젝트, 재고관리 부족으로 매장 매출의 손실이 발생하는 것을 막기 위한 Smart Shelf[6] 시스템 등 retail 환경에서 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

## 3. 기존 시스템의 문제점

이번 장에서는 기존의 매장의 카트를 가지고 쇼핑하는 방식에 대한 문제점을 분석하고자 한다. 이를 바탕으로 4 장에서 이러한 문제점을 해결하는 시스템 모델을 제시할 것이다.

첫째, 대부분의 쇼핑 고객은 카트(또는 장바구니)를 가지고 다닌다. 이것은 쇼핑하는 고객의 수가 증가할수록 카트의 수도 증가한다는 것을 의미한다. 결과적으로 고객들은 수 많은 카트를 피해야 하는 불편함을 겪게 된다(그림 3). 둘째, 고객은 자신이 구입한 모든 물품들을 계산이 끝날 때까지 카트나 장바구니에 싣고 쇼핑을 해야 한다. 이것은 고객에게 구입한 물건이 많을수록 더욱 무거운 짐을 들고 다녀야 하는 불편함을 추가시킨다. 셋째, 계산대에서 계산 시 구입한 물품들을 다시 카트에서 꺼내 계산대 위에 올려놓아야 하며, 계산이 끝나면 또 다시 물품을 봉지와 같은 포장용기에 넣어야 한다(그림 3). 넷째, 현재 상황에서는 누구나 카트를 통해 해당 카트의 고객이 어떠한 물건을 구입했는지 알 수 있다. 보통 이것은 문제가 되지 않지만 특정 고객은 자신이 구입한 물품을 남에게 알리고 싶지 않을 때가 있다. 마지막으로, 카트는(특히, 카트의 바퀴) 안전사고를 유발할 수 있다. 또한, 매장은 수 많은 카트와 고객을 수용할 수 있는 공간을 확보해야 하며, 진열된 상품이 품질되기 전에 수시로 물품을 창고에서 가져와 채워야 한다. 또한 주차장이나 계산대 앞 등 곳곳에 놓여있는 카트를 찾아 수거해야 한다.



[그림 3] 기존 매장의 문제점

#### 4. Care-free Mart Model

이번 장에서는 위에서 제시한 문제점들을 제거 또는 최소화할 수 있는 Cart-free Mart 의 모델을 제시한다. 그림 4는 본 논문에서 제시하는 Cart-free Mart 시스템의 전체적인 모델이다. 그림을 보면 알 수 있듯이 서버는 2 개가 존재하며 각각 매장과 창고에 배치된다. 매장서버는 매장 및 고객을 관리하는 기능을 수행하며, 또한 고객과 창고 서버, 계산대의 중간 매개체 역할을 한다. 고객은 매장 곳곳에 설치된 Access Point(AP)를 통하여 매장서버와 커뮤니케이션을 할 수 있다(그림 4-a). 매장서버는 AP로부터 전송된 정보를 창고서버에게 전송한다(그림 4-b). 창고 서버는 창고의 직원을 관리하며 매장서버로부터 전송된 정보(물품 리스트)를 직원의 PDA 에 전송하는 역할을 수행한다(그림 4-c). 또한 창고 입구에 설치된 RFID 스캐너는 고객이 주문한 물품을 재확인하는 기능을 수행한다(그림 4-d). 각 계산대는 결제를 마친 고객에게 승인번호가 적힌 영수증을 제공하고(그림 4-e), 또한 고객의 ID 와 승인번호를 Receipt Area 에 전송한다(그림 4-f). Receipt Area 에서는 고객의 ID 를 검사하고 승인번호가 일치하면 물품을 가져가는 것을 허락한다(그림 4-g).



[그림 4] Cart-free Mart System Model

#### 5. 구현

이번 장에서는 본 논문에서 제시한 Cart-free Mart 의

구현 방법에 대하여 설명한다. 먼저, 구현 시 요구되는 기능들을 제시하고 다음으로 구현된 어플리케이션의 프로토타입을 보인다.

##### 5.1. 요구 기능

###### ● Wireless Communication Infrastructure

Cart-free Mart 시스템을 구현하기 위해서는 가장 먼저 매장이 Wireless 환경을 구축해야 한다는 것이다. 고객이 구입하기 원하는 물품을 서버에게 알리는 작업, 서버가 창고의 직원에게 고객이 구입한 물품 리스트를 전송하는 작업, 계산 작업 등 모든 작업은 Wireless 환경에서 이루어진다. 본 연구에서 카트의 기능을 대체할 매체는 Bluetooth 모듈을 탑재하고 RFID 리더기(Nokia Mobile RFID Kit)를 장착한 휴대전화로 보았다(현재 1 인당 1 휴대전화는 생활화 되고 있으며, 그 휴대전화 기술 또한 빠른 속도로 진보하고 있다. 결국 미래의 유비쿼터스 컴퓨팅 시대에는 휴대전화와 PDA 의 기능이 통합된 handheld 단말기가 개인의 정보포탈로 자리매김 할 것이다). 고객은 휴대전화의 Bluetooth 기능을 이용하여 구입한 물품리스트를 매장 곳곳에 설치된 AP 를 통해 서버에게 전달한다. AP 는 고객의 요청을 받기 위해 Bluetooth 모듈을 탑재하고 있으며, 서버와는 로컬 네트워크로 연결되어 있다. 창고의 직원 역시 Bluetooth 모듈이 장착된 PDA 를 휴대하고 있으며, 서버로부터 고객의 구입 물품 리스트를 받아 고객의 물품을 수집하여 포장하게 된다. 계산 시 역시 각 계산대마다 Bluetooth 모듈을 갖춘 단말기가 있어 고객의 휴대전화와 커뮤니케이션을 통해 해당 고객의 물품정보 및 합계 금액을 산출할 수 있게 된다.

###### ● Goods Recognition

고객은 자신이 구입하고자 하는 물품을 휴대전화에 입력하기 위해 별도의 작업 없이 휴대전화에 부착된 RFID 리더기를 이용한다. 즉, RFID 리더기는 물품에 부착된 태그를 인식하여 해당 상품의 정보를 휴대전화에 전송한다.

###### ● Log in/off

가장 기본적인면서, 필수적인 기능으로 고객의 인증을 위해 필요하다. 또한 고객이 매장을 빠져나가면 자동적으로 로그오프를 한다.

###### ● Identification

고객이 주문한 물품이 정확히 포함되어 있는 지 확인하는 과정이 필요하다. 창고에서 각 고객의 물품이 출하되기 전에 창고 앞에 있는 RFID 스캐너가 이 작업을 수행한다.

###### ● Notification

고객의 물품이 준비되었다는 메시지나 매장에서 일방적으로 알리는 광고 등을 고객의 휴대전화에 전송하는 기능을 수행한다. Bluetooth 의 Object Push 프로파일을 이용한다.

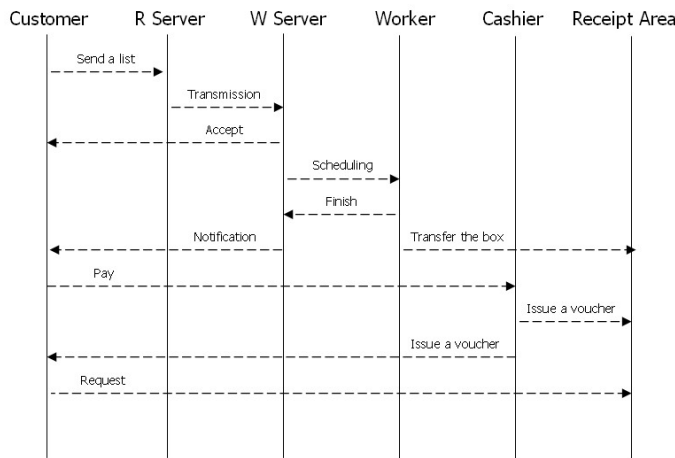


● 기타

이밖에 고객에게 최적의 AP 를 자동으로 찾아주는 기능을 수행하는 Auto-lookup, 수 많은 고객의 요청을 요청이 들어온 순서대로 우선순위를 부여하여 적절한 (휴지상태에 있는) 직원에게 전송하는 Scheduling, 휴대전화에 저장된 프로파일(성별, 연령층, 관심분야)을 바탕으로 고객이 원하는 자신만의 쇼핑을 할 수 있도록 도와주는 Matching 등의 기능이 필요하다.

5.2. Cart-free Mart Application

그림 5 는 Cart-free Mart 를 방문한 고객이 서비스를 이용하는 순서를 보여준다.



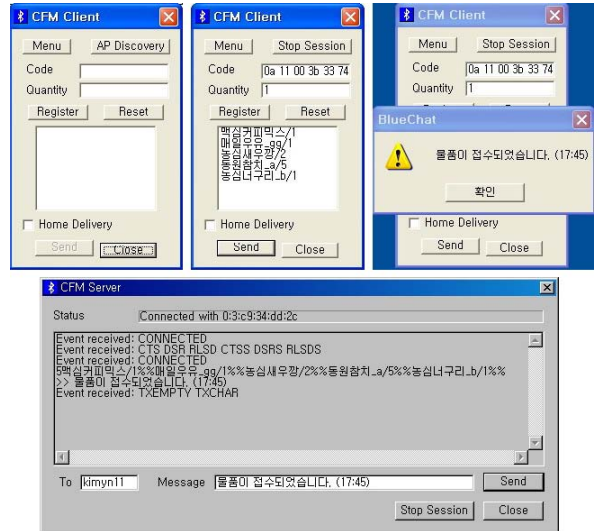
[그림 5] Cart-free Mart 서비스 이용 순서도

고객은 휴대전화의 RFID 리더기를 통해 자신이 구입할 물건의 리스트를 작성하여 매장서버(R Server)에게 전송한다. 매장서버는 이 리스트를 다시 창고서버(W Server)에게 전송하고 창고서버는 주문이 접수되었다는 메시지를 고객에게 알린다. 그림 6 은 이 과정을 보여준다(지면이 제한된 관계로 구현된 어플리케이션의 일부만을 설명한다).

6. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 Bluetooth 와 RFID 기술을 이용하여 일반 대형매장에서 유비쿼터스 환경을 구축하려 하였다. 본 논문에서는 기존 연구와는 다르게 매장에서 제공하는 카트를 매장을 방문하는 고객의 불편함을 유발하는 요소로 보았다. 따라서, 고객이 카트 없이도 쇼핑을 할 수 있는 방안에 대하여 논하였으며, 그 한 응용 모델로 Cart-free Mart 를 제시하였다. 고객은 쇼핑을 하면서 구입하고자 하는 물건이 있으면 휴대전화의 RFID 리더기로 물품을 리스트에 등록하고 쇼핑을 마치면 Bluetooth 를 이용하여 매장서버에게 자신의 물품목록을 전송한다. 매장서버는 창고서버에게 고객들의 물품목록을 전송하고 창고에서는 고객의 물품을 포장하여 Receipt Area 에 보낸다. Receipt Area 는 고객이 해당 물품 박스에 대한 계산서를 제출하면 고객이 물품을 가져가도록 허락한다. 이와 같이, Cart-

free Mart 를 이용하는 고객은 카트 없이 휴대전화나 PDA 와 같은 휴대장치를 통해 효율적이고 편리한 쇼핑을 할 수 있다. 향후 과제로 Cart-free Mart 의 문제점을 찾아 이를 최소화 하는 방안에 대하여 연구할 것이며 RFID 개발툴을 이용하여 보다 실제적인 구현을 위해 노력할 것이다.



[그림 6] Cart-free Mart Application 실행화면

참고 문헌

- [1] <http://www.eltrun.aueb.gr/>, "myGrocer - Mobile Shopping of Electronically Referenced Grocery Products"
- [2] <http://www.eltrun.aueb.gr/>, "Deploying the Store of The Future in Greece: Results of a Case Study"
- [3] <http://www.future-store.org/>, Metro Group Future Store Initiative
- [4] R. Bellamy, C. Swart, W.A. Kellogg, J. Richards, J. Brezin, "Designing an E-grocery application for a palm computer: usability and interface issues", Personal Communications, IEEE [see also IEEE Wireless Communications], Volume: 8, Issue: 4, Pages: 60 - 64, 2001. 8.
- [5] Andrew E. Fano, "SHOPPER'S EYE: Using Location-based Filtering for a Shopping Agent in the Physical World", Second International Conference on Autonomous Agents (Agents '98), 9 - 13 May 1998.
- [6] C. Decker, U. Kubach, M. Beigl, "Revealing the retail black box by interaction sensing", Distributed Computing Systems Workshops, 2003. Proceedings. 23rd International Conference on, Pages: 328 - 333, 19 - 22 May 2003.
- [7] [http://www.broadcom.com/products/product.php?product\\_id=BCM1000-BTW](http://www.broadcom.com/products/product.php?product_id=BCM1000-BTW), "CM1000-BTW Bluetooth® Communications Software for Windows®"