

# 유비쿼터스 에이전트 기술을 이용한 쇼핑 선호 상품 추천 시스템의 설계 및 구현

이민규\*

\*우신정보

e-mail:minkyu42@gmail.com

## A Design and Implementation of Shopping Preference Goods Recommendation System Using Ubiquitous Agent Technology

Min-gyu Lee\*

\*WooSin Info

### 요약

본 논문에서는 RFID 태그를 이용하여 고객의 위치를 인식할 수 있는 개체 인식 기술과 고객의 현재 위치 및 쇼핑 동선파악을 위한 데이터 무선 전송 및 저장 기술, 마지막으로 고객화된 정보를 자동으로 생성하고 적시에 해당 고객에게 제공해 줄 유비쿼터스형 에이전트 기술을 적용하여 쇼핑 선호 상품 추천 시스템을 설계 및 구현 하고자 한다.

### 1. 서론

유비쿼터스 컴퓨팅 및 네트워킹은 컴퓨팅의 주체가 '사람'에서 '사람과 사물을 포함한 모든 것'으로 바뀌는 패러다임의 변화라고 할 수 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 개념은 단순히 일반적인 컴퓨팅 환경의 확장 그 이상이다. 즉 새로운 공간(환경)의 창조라고 할 수 있다.

인터넷망을 기반으로 이루어지는 각종 e-Business의 Business To Customer분야에서는 고객의 프로파일 정보, 고객의 구매이력 데이터, 제품 정보 등과 같은 요소만을 이용하여 개별 고객의 취향을 파악하여 개인화 서비스를 제공하는 연구 및 응용기술이 다양하게 활용되고 있다.

이러한 시점에서 RFID 기술을 이용한 유비쿼터스형 쇼핑몰을 설계하고 고객 프로파일 데이터를 분석한 결과를 토대로 고객서비스를 제공하기 위한 방법으로 오프라인 쇼핑몰에서 실시간으로 고객의 위치를 파악하는 위치분석 시스템 설계와 개인화된 정보를 적시에 제공해 줄 수 있는 시스템의 연구는 유비쿼터스 컴퓨팅 분야의 새로운 요구사항이며, 중요한 연구 대상이라 할 수 있다.

이에 본 논문에서는 오프라인 쇼핑몰에서 RFID 실

시간 위치추적 기술과 USB 메모리와 RF가 융합된 Tag(이하 u-Card라 함)를 이용하여 오프라인 쇼핑 몰 고객의 프로파일을 관리하고 고객에게 실시간 대화형(Interactive) 서비스 제공을 위한 쇼핑 선호 상품 시스템을 설계한다.

### 2. 관련연구 분석

#### 2.1 기존 동선 분석에서의 문제점

기존의 동선을 파악하기 위한 기법인 수작업에 의한 동선파악 기법, 구매데이터에 의한 가상 동선 추출 기법, 비디오 영상을 이용한 동선분석 기법들은 각각의 나름대로 장점과 특징을 가지고 있지만 고객들이 쇼핑몰을 방문하는 순간부터 퇴장 시까지 쇼핑을 하면서 나타나는 세부적인 이동경로 및 행태에 대한 객관적인 데이터를 수집 하고 이를 통하여 효율적인 매장 관리나 마케팅을 수행하는 것이라는 관점에서 볼 때 여러 가지 문제점과 한계를 가지고 있다.

동선파악 기법은 관찰자가 고객을 일일이 관찰하며 도면에 기록을 하는 방법을 취하기 때문에 가장 정확하게 파악이 가능할 수 있지만 현실적으로 수천 명의 고객에 대하여 매일 전수 검사한다는 것은 현

실적으로 불가능하고 관찰자의 성향에 따라 데이터의 신뢰도에 대한 편차가 심한 문제점을 가지고 있다.

구매데이터에 의한 가상 동선 추출기법은 구매상품의 위치정보를 기반으로 하여 가상 동선을 추출하기 때문에 쇼핑 동선의 이동경로가 정확하지 않고 구매하지 않은 관심 상품에 대한 관심도 측정이 불가능하다는 문제점을 가지고 있다.

비디오 영상을 이용한 동선분석 방법은 카메라로 인식할 수 있는 공간의 한정성으로 인하여 대형 쇼핑몰에서의 적용이 어렵고, 한 프레임(frame)의 영상 데이터로 표현된 화면에서 수천 명의 개별 이동경로를 디지털 데이터로 구분하여 DB화하는 것이 현실적으로 어렵다는 문제점을 가지고 있다.

또한, 기존 RFID를 이용한 동선 분석 방법과 선호 상품 추천 기법은 제안하는 시스템과 유사성이 많지만 단순히 분석된 데이터를 통해 예측하여 데이터를 추출 한다는 문제점을 가지고 있다.

따라서 기존의 방법들에 의해서는 신뢰할 수 있는 쇼핑시간, 이동경로, 쇼핑 동선, 체류시간 등의 데이터를 수집 및 추출하는 것이 어려우며, 주의 환경에 따라 제공 되는 데이터들에 대한 신뢰성이 부족하다.

## 2.2 기존 선호 상품 추천 시스템의 문제점

기존 선호 상품 추천 시스템은 단순 구매이력이나 로그정보만을 통해서 선호 상품을 추천을 하거나 각 구역별 쇼핑시간 계산 및 구매상품 정보 학습을 이용한 상품 선호도 계산하는 방식으로 이루어 졌으나 이것만으로는 고객에 대한 선호도를 파악하기에는 문제점을 가지고 있다. 단순 구매 이력으로는 정보가 부족하며 쇼핑시간 계산 및 구매상품 정보 학습을 이용한 방식은 단순히 고객이 구매한 상품에 대해서만 학습하고 구매한 이력에 대해서만 선호 상품을 제공하는 문제점을 가지고 있다. 또한 매장 쇼핑시 현재 위치에서 다음 쇼핑 위치를 예측하여 해당 선호 상품을 추천은 예측된 결과에 대해서만 선호 상품을 추천하여 정확한 결과라고 볼 수 없다.

## 3. 쇼핑 선호 상품 추천 시스템의 설계 및 구현

본 논문에서 제안하는 시스템의 구성은 크게 3개의 부분으로 분류해 보면 사용자의 위치를 인식하고 관심도를 측정 및 계산하는 고객의 관심도 측정 에

이전트, 측정된 데이터를 제안하는 알고리즘으로 계산하여 고객에게 실시간으로 선호 상품을 추천하는 상품 추천 시스템, 고객의 구매 이력, 계산된 관심도 정보를 저장하는 데이터베이스로 구성되어 있다.

### 3.1. 고객 프로파일 및 위치추적을 통한 관심도 측정 에이전트

실시간 선호 상품 추천을 위해서 가장 먼저 수행되어야 하는 것은 사용자의 위치 및 동선을 탐지하여 사용자의 정보 및 관심도를 측정하는 것이다. 이를 위해 관심도 측정 에이전트는 위치 추적 엔진을 통해 사용자의 위치를 제공 받으며 실시간으로 갱신되는 데이터베이스와 연동하여 u-Card를 소지하고 있는 고객에 대한 관심도 및 구매 성향, 유사 고객의 관심도를 측정 및 계산한다.



[그림 1] 관심도 측정 에이전트의 구조

또한 관심도 측정 에이전트는 고객의 위치 및 동선을 탐지한 데이터를 가지고 고객의 식별, 관심도를 분석하고, 유사 고객의 관심도, 고객이 구매한 상품 등에 대해 데이터베이스에 실시간으로 적용되도록 한 후 관심도 측정 에이전트를 통해 고객의 관심도, 구매 성향, 유사 고객의 관심도를 분석한 후 활용하도록 하는데 그 목적이 있다.

관심도 측정 에이전트는 [그림1]과 같이 크게 3개로 분류가 되며 관심도 측정 분석기, 구매 성향 분석기, 유사 고객 관심도 분석기로 구성되어 있다.

#### 3.1.1. 관심도 측정 분석기

관심도 측정 분석기는 위치 추적 엔진으로부터 고객의 위치 및 동선을 탐지한 데이터를 가지고 고객의 관심도를 측정하는 모듈로서 실시간으로 전송되는 위치 및 동선 데이터 중에서 불필요한 데이터를 제거하는 데이터 필터링을 거쳐 유효한 데이터만을 계산하여 매장의 위치 및 구역이 구축되어 있는 데

이터베이스와 연동하여 구역별로 정해져 있는 위치 값을 이용해 고객의 머무른 시간을 계산하여 고객의 관심도를 분석한다.

[그림2]와 같이 위치 추적 엔진으로부터 고객의 위치 및 동선을 탐지한 데이터가 실시간으로 전송되면 데이터 필터링을 하여 측정 모듈에 전송하고 측정 모듈에서는 관심도를 파악하고 해당 데이터를 DB에 저장한다.



[그림2] 관심도 측정 분석기

### 3.1.2. 구매 성향 분석기와 유사 고객 관심도 분석기

구매 성향 분석기는 u-Card에 의해 식별된 고객이 구매를 하면 식별된 고객의 정보와 함께 고객의 구매 이력을 데이터베이스에 저장하고 이력 데이터를 다시 가공하여 측정 모듈에 전달하며, 수신된 데이터는 구매 성향 및 유사 고객의 관심도를 분석하기 위해서 유사 고객 관심도 데이터베이스와 구매 이력 데이터베이스, 고객 프로파일 데이터베이스가 상호 연결되어 있는 데이터베이스와 연동하여 구매 성향과 유사 고객 관심도를 분석하고 해당 데이터를 데이터베이스에 저장한다. [그림3]은 구매 성향 분석기와 유사 고객 관심도 분석기가 데이터를 처리하는 과정이다.



[그림 3] 구매성향 및 유사 고객 관심도 측정 분석기

측정 모듈에서 계산된 데이터는 u-Card를 소지하고 있는 고객의 관심도와 함께 처리하며, 선호 상품 추천 시스템에 전달되어 고객이 실시간으로 선호 상품을 추천 받을 수 있도록 한다.

### 3.2. 쇼핑 선호 상품 추천 시스템

쇼핑 선호 상품 시스템은 고객이 u-Card를 가지고 매장에서 결제를 함으로써 데이터베이스에 등록되어지는 사용자의 기본적인 정보 및 구매이력과 u-Card를 통해 위치 추적 및 동선 분석을 통해서 얻어진 관심도의 정보를 이용하여, 고객과 유사한 정보를 지닌 데이터를 추출하거나 계산한다.

계산된 데이터에 대해 선호도 추출 알고리즘을 이용하여 고객의 선호하는 상품을 측정하여 가중치를 부여한다. 구매 이력이 없더라도 고객의 기본 정보를 통해 고객과 유사한 프로파일 및 유사한 관심도에서의 유사 정보를 데이터베이스로부터 추출하게 된다. 부여되어진 선호 상품별 가중치를 이용하여 고객은 매장 곳곳에 설치된 모니터 시스템을 통해 선호 상품을 추천을 받게 된다.

ITEM	DIV	DEPT	SECTION	CLASS	A	B	C	D	추천도
디디기요인개	0001	0011	1102	0013	0.03271692...	0.03271692...	0.03271692...	0.03271692...	0.130687703915...
물무원평나물400G	0001	0016	1601	0013	0.03840682...	0.03840682...	0.03840682...	0.03840682...	0.153627311522...
물무원소고기계두부42	0001	0016	1601	0019	0.13594637...	0.13594637...	0.13594637...	0.13594637...	0.543395490763...
물무원순두부400G	0001	0016	1601	0019	0.06614508...	0.06614508...	0.06614508...	0.06614508...	0.264580369843...
물무원콩배지300G	0001	0016	1601	0019	0.02631578...	0.02631578...	0.02631578...	0.02631578...	0.105263157894...
HMP대육600G	0001	0016	1601	0021	0.10668563...	0.10668563...	0.10668563...	0.10668563...	0.4257425320569
통원7호	0002	0023	2301	0013	0.09388335...	0.09388335...	0.09388335...	0.09388335...	0.37553428165...

[그림 4] 고객 선호 상품 화면 표시



[그림 5] u-Reader가 u-Card를 인식한 화면

### 4. 추천 선호 상품 시스템의 성능 평가

고객 프로파일 분석은 고객의 프로파일 정보를 어디에 저장하고 있으며 어떻게 고객 프로파일을 분석할 수 있는지 여부를 나타내는 기능으로 기존 시스템에서는 분석 도구 부재로 불가능하였지만 제안하는 시스템은 고객 정보를 담고 있는 u-Card를 이용하여 고객 프로파일을 분석하게 되며, 고객 위치를 실시간 파악함으로써 선호 상품을 추천 받을 수 있도록 설계되었다. 초기추천 기능은 고객이 처음으로 오프라인 매장을 방문하였을 때, 고객 성향을 파악할 수 있는지 여부를 나타내는 기능으로 제안하는 시스템은 고객 성향을 파악하여 유사 고객의 관심도

와 구매 이력을 포함하여 추천하게 된다.

[표1]은 RFID가 적용이 안된 기존의 시스템과 RFID가 적용된 시스템 그리고 제안한 시스템을 비교 평가한 표이다.

[표 1] 시스템 성능 평가

구분	기존 시스템 (Not RFID)	기존 RFID 시스템	제안시스템
고객 프로파일 분석	분석도구 부재로 불가능	분석도구 부재로 불가능	u-Card를 이용하여 가능
추천 방식	웹기반 가상 쇼핑몰에서의 상품 추천	오프라인 쇼핑몰에서 상품 추천	오프라인 쇼핑몰에서 실시간 상품 추천
선호 상품 관심도 계산	고객의 로그 정보 및 구매 이력만을 이용한 상품 선호도 계산	각 구역별 쇼핑시간 계산 및 구매상품 정보 학습을 이용한 상품 선호도 계산	구매 이력, 관심도, 유사 조건 이력의 데이터를 제안 알고리즘으로 정확한 상품 선호도 계산
상품 추천 기법	사이트 로그 인시 상품 추천	매장 쇼핑시 현재 위치에서 다음 쇼핑 위치를 예측하여 해당 선호 상품을 추천	고객 위치 파악을 이용하여 실시간 선호 상품 추천
초기 추천 가능	지원 가능	지원 가능	유사 조건 이력 데이터를 통한 초기 추천

5. 결론

고객의 프로파일의 분석 및 관심도를 측정하여 고객에게 빠르고, 효율적인 선호 상품 추천을 할 수 있도록 정확성을 100%가까이 올렸다.

이러한 시스템을 통하여 오프라인 쇼핑몰에서 최적 환경조건을 구성할 수 있는 기틀을 마련하였다.

제안하는 시스템의 응용기술을 이용하여 정보기술 분야로서 사람 또는 동물과 같은 이동객체의 위치 추적 및 이동 경로 분석 시스템에 적용이 가능하고, 출입·통제 및 위치감시 시스템과 실시간 자산관리 및 무인 안내 시스템이 적용된 의료분야 등과 같은 분야에 적용가능하다. 유통 정보 분야에서는 온·오프라인 실시간 선호 상품 추천 서비스 및 매장의 계산대에서 고객의 대기열 관리 시스템, 스마트 셸프

(Smart Shelf)와 연동하여 상품 진열 관리 등에 적용가능 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 안재명, 「RFID기반 쇼핑동선 분석을 이요한 실시간 선호상품 추천에 관한 연구」, 숭실대학교 박사학위논문, 2005.
- [2] 성경상, 「고객의 선호 특성 정보를 이용한 상품 추천 시스템」 숭실대학교 석사학위논문, 2004.
- [3] 이송희, 이근호, 김정범, 김태운, “컨텍스트 인식기반 개인화 시스템 분석”, 정보처리학회 춘계학술 발표논문집, 제 9권 제 1호, pp. 1451-1454, 2002.
- [4] 김영지, 문현정, 홍수호, 우용태 “사례기반추론 기법을 이용한 개인화된 추천시스템 설계 및 구현”, 한국정보처리학회 논문지 D, 제 9-D권, 제 6호, pp. 1009 ~ 1016, 2002.
- [5] 정준, 김용환, 이필규, “사용자의 묵시적인 정보를 이용한 추천 시스템”, 정보과학회 2000년 춘계학술대회, 제 27권 제 1호, pp. 0289 ~ 0291, 2000.
- [6] 이승민, “Key 갱신 기반의 RFID 상호인증 프로토콜 설계,” 숭실대학교 석사학위논문, 2006.
- [7] M.J. Pazzani, "A Framework for Collaborative, Content-Based and Demographic Filtering", Artificial Intelligent Review, pp. 394-408, 1999.
- [8] Arthur E.C. Pece, "From Cluster Tracking to People Counting, "IEEE International Workshop on PETS' 2002. Vol. 3, No. 1, pp. 9-17, 2002.
- [9] Melville, P., Mooney, R. J. and Nagarajan, R., "Content-boosted collaborative filtering for improved recommendations", Proceedings of the 18th National Conference on Artificial Intelligence, pp. 187-192, 2000.