

고객 성향 분석과 필터 관리 기반 추천 시스템

이 성 구^{*}

요 약

전자 상거래 환경에서 e-CRM의 한 응용분야인 추천 시스템은 사용자 개개인의 요구를 충족하는 개인화된 상품 추천 서비스를 제공한다. 일반적으로 기존 추천 시스템들은 응용 영역에 대한 방대한 과거 사용자 정보를 필요로 한다. 그러나, 과거 정적인 사용자 정보 기반의 추천 방식은 다양한 사용자를 포함하는 영역 혹은 시간에 민감하게 빠르게 변화하는 사용자 요구에 유연하게 대처하는 추천 방법이 필요하다. 또한, 해당 영역의 기존 사용자로부터 분류될 수 없는 새로운 사용자에 대한 추천을 어렵게 한다. 이러한 한계를 극복하고 유연한 추천 서비스를 위해 본 논문에서는 고객성향분석과 필터관리를 지원하는 CPAR (Customer Preference Analysis Recommender) 시스템을 설계하고 구현한다. 본 시스템의 필터관리 능력은 기존 시스템의 방대한 초기 사용자 정보 필요 문제를 경감한다. 또한, CPAR 시스템은 플랫폼에 독립적이고 시간과 장소에 구애받지 않는 추천 서비스를 위해 XML 기반 무선 인터넷 환경에서 구현되었다.

A Recommendation System Based on Customer Preference Analysis and Filter Management

Lee, Sung-Koo^{*}

ABSTRACT

A recommendation system, which is an application area of e-CRM in e-commerce environment, provides individualized goods recommendation service that meets the demand of individual users. In general, existing recommendation systems require extensive historic user information in application domains. However, the method of recommendation based on static historic user information needs to respond flexibly to users' demand that changes rapidly and sensitively over time and in domains including a variety of users. In addition, it is difficult to recommend for new users who are not fall into any of existing domains. To overcome such limitations and provide flexible recommendation service, this study designed and implemented CPAR (Customer Preference Analysis Recommender) system that supports customer preference analysis and filter management. The filtering management capacity of the present system eases the necessity of extensive information about new users. In addition, CPAR system was implemented in XML-based wireless Internet environment for recommendation service independent from platforms and not limited by time and place.

Key words: CRM, Recommendation System(추천시스템), Electric Commerce(전자상거래), Mobile (모바일)

※ 교신저자(Corresponding Author): 이성구, 주소: 경기도 오산시 양산동 411번지(447-791), 전화: 031)370-6779, FAX: 031)370-6779, E-mail: sklee@hanshin.ac.kr
접수일: 2003년 9월 15일, 완료일: 2003년 10월 14일
^{*} 정희원, 한신대학교 정보과학대학 정보시스템공학과
※ 이 논문은 2003년도 한신대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

1. 서 론

최근 전자 상거래를 통한 기업간의 경쟁이 갈수록 심화되면서 기업별 서비스 내용에 따라 고객들의 선택이 결정되고있다. 이에 따라 고객과 관련한 기업의 내/외부 자료를 분석, 통합하고 각 개인 고객 특성에

기초한 가장 효과적이며, 차별화된 서비스를 제공하는 e-CRM (Customer Relationship Management) 의 이론적인 원리 및 기술을 다양한 전자상거래 시스템 개발에 적용하게 되었다. 특히, e-CRM의 차별화 전략을 위해 각 고객의 관심 분야와 요구를 알아내고 그것에 맞는 개인화된 콘텐츠를 제공하는 추천시스템(recommendation system)은 전자상거래 시스템들에 적용되어 왔다[1,2].

사용자의 특정 조건에 맞는 데이터만을 통과시키기 위한 다양한 필터링 방법에 따라 추천시스템은 일반적으로 다음 3가지로 분류될 수 있다[3-5].

- 인구통계학기반 추천 시스템 : 인구통계학적 사용자 유형별 특징 분석을 통한 상품 추천 방법.
- 내용기반 추천 시스템 : 사용자의 요구 혹은 입력된 모든 정보와 상품에 포함된 텍스트 정보를 이용한 추천 방법.
- 협업 추천 시스템 : 사용자와 유사한 선호도를 가진 다른 사용자의 평가에 근거하여 상품을 추천하는 방법.

이러한 기존의 시스템들은 추천을 위해 사용자들의 개인정보, 구매정보, 혹은 상품평가 정보와 같은 방대한 과거 정보의 수집 및 분석 결과를 필요로 한다. 이러한 과거 정보로부터 분석 결과에 의한 추천 방식은 기존 사용자들의 카테고리로 분류되기 어려운 새로운 사용자에 대한 추천문제 (gray-sheep 문제), 상대적으로 다양한 흥미의 사용자들을 포함하는 분야와 시간에 따라 급격히 변화하는 사용자 요구에 대처하기 위한 유연한 추천문제를 갖는다[6-12]. 또한, 기존 시스템들은 웹기반 시스템들로써 시간과 장소의 제한을 받지 않는 무선 인터넷 환경에서 서버 지향 양방향 정보처리를 가능하게 하는 전자 상거래 추천 솔루션이 필요하다.

본 논문에서는 시간에 민감하며, 다양한 흥미를 갖는 사용자들을 포함하는 경매분야에서 새로운 사용자들에 대한 유연한 추천 방법을 제공하는 CPAR(Customer Preference Analysis Recommender) 시스템을 설계하고 구현하였다. CPAR은 개인 고객의 성향 및 해당 영역의 모든 고객들의 성향에 대한 상호 연관 분석 지원 및 동적인 필터 관리 지원에 의해 다양한 사용자들에 대한 유연한 추천을 가능하게 한다. 또한 CPAR의 지원 기능과 함께 반복적인 필터 관리 프로

세스는 기본 시스템의 방대한 초기 사용자 정보의 필요성을 경감한다. 무선 인터넷 환경에서 구현된 CPAR의 추천 콘텐츠는 플랫폼 독립적인 XML 문서로 변환하여 다양한 클라이언트 시스템에서 이용될 수 있도록 하였다. 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장은 필터링 기반의 기존 추천시스템들에 대한 관련 연구를 기술하고, 3장은 CPAR 시스템의 전체적인 구조 및 설계에 대해 묘사한다. 4장에서는 시스템 구현 환경 및 내용을 다룬다. 5장에서는 기존 추천 시스템들과 비교한다. 마지막으로 6장에서는 결론을 맺는다.

2. 필터링을 통한 추천방법

추천 시스템은 사용자 개인에게 관심이 있는 콘텐츠를 예측하고 추천하기 위해 다양한 필터링 기법을 사용한다. 거대한 정보 공간으로부터 효과적으로 유용한 정보를 추출하기 위해 적용되는 필터링 방법에 따라 추천 시스템들은 일반적으로 인구통계학(demographic), 내용기반(content), 협업(collaborative) 추천 시스템으로 분류할 수 있다.

2.1 인구통계학

인구통계학적 추천(Demographic-based Recommendation) 시스템은 사용자의 성별, 나이, 직업 등과 같은 인구통계학적 정보에 의한 사용자 유형별 특징 분석을 통해 상품을 추천한다[12]. 이 시스템은 내용기반 혹은 협업 시스템에게 필요한 사용자의 상품에 대한 평가와 같은 피드백 정보가 없어도 상품 추천이 가능하여 시스템 초기 구축 단계나 처음 방문한 사용자에 대해서도 적용 가능하다. 하지만 인구통계학적 정보에 의해 사용자 유형을 분류하기 위해서는 자세하고 방대한 신상정보 수집 과정이 필요하다. 또한, 인구통계학적 추천 방식은 많은 사용자들이 유사한 흥미를 갖는 영역에서 사용자를 위한 집단별 추천은 효과적이지만, 다양한 사용자 분류를 포함하는 영역 혹은 시간에 따라 인구통계학 정보가 크게 변화하는 영역에서의 개별적인 추천은 비효과적일 수 있다.

2.2 내용기반

내용기반 추천(Content-based Recommendation)

시스템은 사용자가 평가했던 상품에 대한 특징 정보와 다른 상품에 포함된 텍스트의 특징 정보의 유사도를 이용하여 필터링 한다[8]. 사용자의 과거 이력 중 구입 된 상품들과 유사한 성격을 갖는 상품과의 관계에 의해 추천한다. 'item-to-item' 추천 시스템이라고도 부르는 이 시스템은 사용자의 과거 프로파일을 통해 추천 결과를 쉽게 반영할 수 있는 장점이 있다. 그러나 이 기법은 효과적인 추천을 위해 사용자의 충분한 과거 프로파일 정보를 축적해야 하며, 이 프로파일과 비교하여 높은 점수를 얻은 콘텐츠를 추천함으로써 고객이 이미 평가한 콘텐츠와 유사한 콘텐츠만을 제공하여 새로운 상품에 대한 사용자의 평가가 없는 경우에 추천이 한정되는 문제점이 있다.

2.3 협업

협업 필터링 추천(Collaborative Filtering Recommendation) 시스템은 사용자들의 상품에 대한 평가에 기초하여 유사한 성향을 갖는 사용자들을 분류하고, 이렇게 분류된 유사한 취향을 갖는 사용자로부터 상품에 대한 평가에 따라 추천하는 시스템이다[8]. 'people-to-people' 추천 시스템이라고도 부르는 이 시스템은 사용자 사이의 상관 관계에 의해 추천함으로써, 추천할 대상 표현에 주로 의존했던 내용 기반 시스템에서의 문제는 존재하지 않는다. 이에 따라 협업 필터링 시스템은 사용자의 직접적인 흥미에 포함되지 않는 상품도 유사한 성향의 다른 고객들에게 좋은 평가를 받은 콘텐츠로 추천될 수 있다. 그러나 이 시스템 역시 사용자들 사이의 유사도를 계산하기 위해 방대한 사용자들의 과거 정보를 필요로 한다. 이런 정적인 사용자 데이터베이스로부터 이 시스템은 기존 사용자 분류와 유사성이 희박한 새로운 흥미를 갖는 사용자에 대한 추천의 어려움(gray-sheep 문제)은 물론, 새로운 상품에 대한 사용자들의 평가가 드물 때 해당 상품에 대한 추천의 어려움이 있다.

3. 시스템 설계

그림 1은 본 논문에서 구현된 CPAR 시스템의 전체적인 구성도를 보인다. 시스템을 구성하는 3개의 모듈 중 성향 분석 모듈은 데이터베이스로부터 사용자, 기존 가중치, 그리고 일시적으로 계산된 가중치 데이터를 이용하여 그래프를 생성한다. 생성된 그래

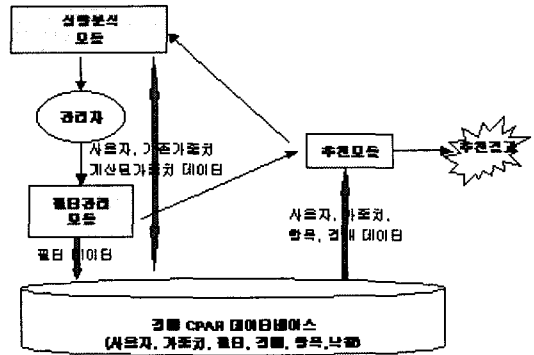


그림 1. CPAR 시스템 구성도

프는 관리자가 사용자 개인의 성향 분석과 전체 사용자 사이에 해당 사용자와 유사한 성향을 갖는 사용자들에 대한 성향 분석을 용이하게 한다. 이러한 분석 그래프의 비교 결과에 따라 필터 관리 모듈에서는 적절한 필터를 추가, 삭제, 수정한다. 추천 모듈에서는 가중치가 높은 카테고리의 인기 있는 항목을 추천한다.

3.1 성향 분석 모듈 설계

성향 분석 모듈은 사용자의 신상 및 관심분야를 포함하는 프로파일 정보, 과거 경매 log 정보, 그리고 기존의 필터 정보에 의해 각 카테고리의 가중치를 부여한다. 프로파일 정보는 사용자에게 의해 직접 입력된 분야로 그만큼 관심이 있는 카테고리라고 판단하여 로그 파일에 해당하는 가중치나 필터에 의한 가중치보다 높은 가중치를 부여한다. 프로파일 정보를 통한 가중치 부여는 해당 사용자의 성향에만 영향을 미치는 정보이므로 데이터베이스에 저장되지 않는다. 이러한 개인 정보에 해당하는 가중치를 데이터베

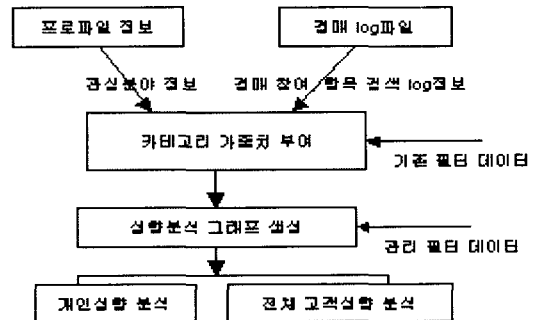


그림 2. 성향분석모듈 구조

이스에 저장할 경우, 이는 전체 성향 분석에 영향을 미친다. 또한 기존 필터들과 관리자에 의해 생성되는 관리 필터에 상응하는 가중치가 부여된다. 가중치 계산의 결과로써 성향 분석 모듈은 개인성향 그래프(그림 3)와 전체고객성향 그래프(그림 4)를 생성한다.

개인성향그래프의 검정 막대는 어떤 고객의 프로파일 정보와 로그파일(경매참여, 항목검색) 정보에 의해 각 경매 카테고리들에 대한 상대적인 선호도(성향)를 나타낸다. 반면 흰색 막대는 해당 고객의 프로파일 정보와 관련된 기존필터들의 가중치 계산에 의해 각 카테고리에 대한 상대적인 선호도를 보인다. 개인성향그래프에서 어떤 카테고리에 대한 두 개의 막대 크기의 차이가 크다는 것은 고객의 개인적인

성향과 응용영역에서 유사한 사용자들에게 적용된 필터들에 의한 카테고리별 선호도와 차이가 있다는 것을 나타낸다. 즉, 기존 필터들에 대한 문제를 발견한다. 이러한 분석 결과에 의해 관리자는 기존필터들의 수정 혹은 새로운 필터의 추가를 고려할 수 있다. 그러나, 해당 사용자가 응용분야에서 일반적으로 분류될 수 없는 특별한 사용자인 경우, 단지 개인성향 그래프만의 분석에 의한 즉각적인 필터 관리(수정 혹은 추가)는 전체 사용자들의 성향에 민감한 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 이러한 특별한 사용자를 인식하기 위해 성향분석 모듈은 그림 4의 전체성향 그래프를 생성하는 것이 필요하다.

전체성향 그래프는 개인성향 그래프와 유사한 방법으로 생성된다. 그림 4의 검정 막대는 사용자 프로파일 정보에 상응하는 기존 필터가 적용된 사용자들의 평균 선호도를 나타낸다. 이러한 선호도 값은 사용자와 유사한 영역 사용자들의 각 카테고리별 상대적인 선호도를 보인다. 반면 흰색 막대는 사용자 프로파일 정보를 만족하지 못하는 고객들의 전체 성향을 보인다. 개인 성향그래프에 의한 분석 결과 이미 필터관리의 필요성을 인식한 상태에서 전체성향 그래프의 검정막대와 흰색막대의 차이는 일반적인 분류에 속하지 못하는 특별한 사용자를 판단하기 위한 도구로써 사용된다. 기존 사용자들의 일반적인 분류에 포함되기 어려운 사용자 혹은 일반적인 성향에 분류될 수 있으나 특별한 카테고리에 흥미를 보이는 사용자에 대한 관리필터 처리는 3.2장에서 상세히 서술된다.

이러한 성향분석 그래프를 생성하는 일반화된 수식은 표 1과 같다. 표 1에서와 같이 모든 성향그래프는 관리자가 각 카테고리에 대한 상대적인 선호도(성향)를 효과적으로 파악하기 위해 백분율로 나타낸다.

표 1. 고객 성향 그래프 생성 수식

그래프종류	막대	수식
개인고객	검은색(A)	$P(j) = \frac{PW_j + LW_j}{W} * 100$
	흰색(B)	$P(j) = \frac{LW_j + FW_j}{W} * 100$
전체고객	검은색(C)	$P(j) = \frac{\sum_{i=1}^n (PW_{ij} + LW_{ij} + FW_{ij})}{W} * 100$
	흰색(D)	$P(j) = \frac{\sum_{i=1}^n (PW_{ij} + LW_{ij} + UFW_{ij})}{UW} * 100$
기호설명	$P(j)$: 카테고리 j 성향 W : 모든 카테고리 가중치 합 i : 해당사용자 n : 사용자수	PW : 프로파일 가중치 LW : 로그 가중치 FW : 필터 가중치



그림 3. 개인성향그래프

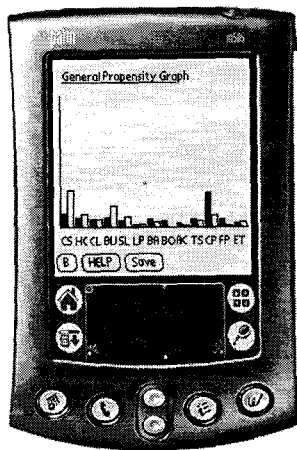


그림 4. 전체성향그래프

3.2 필터관리모듈

관리자는 고객 성향 분석 모듈로부터 생성된 2개의 그래프로부터 성향 분석을 한다. 분석 결과에 의해 관리자는 필터관리 모듈에 의해 필터를 추가, 삭제, 수정할 수 있다. 그림 5는 관리자에 의한 필터 관리 과정을 보인다.

개인성향 그래프와 전체성향 그래프는 프로파일, 경매로그 데이터와 같은 사용자 정보를 이용한 필터링 과정으로부터 생성된다. 개인 성향 그래프에서 사용자 개인의 성향을 보이는 검정막대(A)와 유사한 사용자들의 성향을 보이기 위해 필터 데이터베이스의 적용 결과를 보이는 흰색막대(B)는 생성된다. 또한, 사용자와 성향이 유사한 전체 사용자들의 카테고리별 흥미를 보이는 검정막대(C)와 이와는 다른 성향을 갖는 사용자들의 카테고리별 흥미를 보이는 흰색막대(D)는 생성된다.

개인 성향 그래프와 전체 성향 그래프에 대한 관리자의 분석은 상호 보완적으로 실행된다. 단지 개인 성향 그래프만의 분석 결과에 의한 필터관리는 일반적으로 분류될 수 없는 특별한 사용자에게 의해 영역 전체 사용자에게 영향을 미칠 수 있다. 결국, 두 개의 성향 그래프에 대한 분석 결과 필터관리를 필요로 한다면, 관리자는 사용자 정보 혹은 기존 필터들에 기초하여 관리자에 의한 제어되는 관리필터를 생성한다. 관리자 제어 필터링 과정은 관리자에 의해 조절되는 필터 가중치와 함께 개인성향 그래프와 전체 성향 그래프를 반복해서 생성한다. 다양한 가중치 값들에 의한 필터들의 반복되는 적용에 의해 변화하는 두 개의 그래프 사이에 막대의 차이가 안정화(최소화)되는 최적의 필터를 추가한다. 이러한 CPAR의

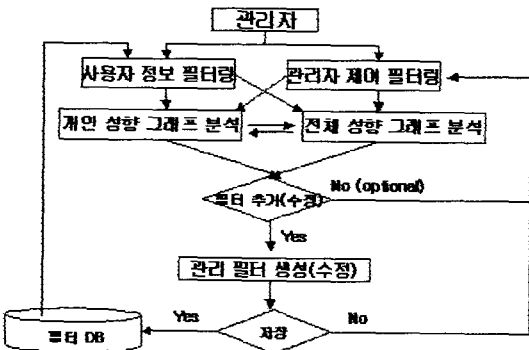


그림 5. 필터 관리 과정

반복적인 관리필터링 프로세스는 기존 추천시스템들의 초기 방대한 과거 자료 수집과 사용자 분류 문제를 어느 정도 해결할 수 있다. 실제로 CPAR 시스템이 적용된 경매분야에 대한 기본 필터들은 우선적으로 해당 영역 사용자들의 간단한 인구 통계학적 정보로부터 구성된다. 특히, 시간에 따라 급격히 변화하는 사용자들의 다양한 관심분야에 의해 사용자 분류를 어렵게 하는 경매분야에서 CPAR 시스템은 기본 필터로부터 반복적인 관리자제어 필터링 과정에 의한 적절한 필터들의 추가, 수정, 삭제에 의해 점진적인 필터 데이터를 축적할 수 있다. 그림 6과 그림 7은 각각 기존 필터의 수정과 관리필터의 생성 과정을 보인다.

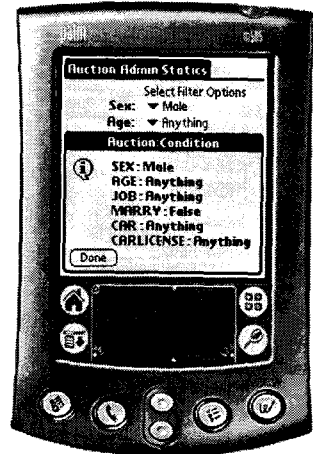


그림 6. 기존필터 수정

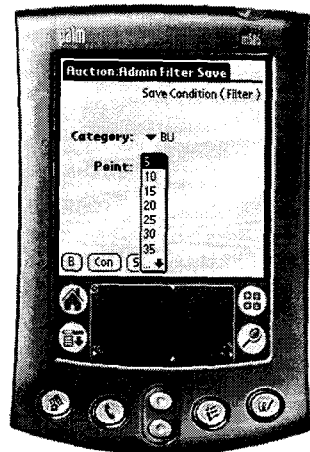


그림 7. 관리필터 생성

성향그래프 분석 결과에 의한 필터관리에 대한 필요가 고려되는 경우는 개인성향 그래프에서 어떤 카테고리에 대해 A가 B보다 수치가 높은 경우이다. 왜냐하면, 순수한 개인적인 관심을 보이는 카테고리의 수치가 유사한 성향의 사용자들이 해당 카테고리에 보이는 상대적인 관심도는 낮기 때문이다. 이러한 가정에 의해, 다음은 새로운 필터의 추가 및 수정을 요하는 필터 관리 과정의 두가지 경우를 보인다.

case 1. 같은 카테고리에서 A가 B보다 수치가 높고 C가 D보다 수치가 높을 경우

이러한 경우 개인 성향 그래프를 통해 해당 고객을 위한 필터 추가를 고려한다. 그러나 관리자는 이 고객이 전체 경매 사용자들 사이의 일반적인 분류와 비슷한 성향을 갖는 사용자인지 새로운 성향의 사용자인지 판단하는 것이 필요하다.

시스템을 사용하는 고객의 개인 성향 그래프를 보이는 그림 3에서 경매 카테고리 'CP'에 대한 A의 수치가 B의 수치보다 높고 차이 또한 크다. 관리자는 이러한 결과를 보이는 사용자를 위해 해당 카테고리의 가중치를 증가시키는 필터가 필요함을 판단한다. 왜냐하면 A는 고객의 프로파일과 로그 파일을 통한 그래프이고 B는 사용자 정보 필터를 추가한 그래프로 이 사용자는 경매 카테고리 'CP'에 관심이 많지만 관련 필터가 존재하지 않거나 혹은 관련 필터 가중치가 낮다는 것을 보여주기 때문이다. 관리자는 해당 고객의 정보를 분석하여 관리 필터를 생성한 후 해당 관리 필터의 적용에 의해 전체 고객 성향 그래프에서 나타나는 결과를 분석한다. 전체 고객 성향 그래프의 C는 전체 고객 중 관리 필터 조건에 만족하는 사용자들의 카테고리별 선호도 비율을 보여주고, D는 관리 필터 조건에 만족되지 않은 사용자들의 카테고리별 선호도 비율을 보여준다. 그림 4와 같이 적용된 관리 필터를 만족하는 전체 사용자의 'CP' 카테고리의 선호도 비율이 그렇지 않은 사용자의 해당 카테고리 비율보다 높을 경우 개인 성향 그래프에서의 고객과 비슷한 조건을 갖는 사용자 그룹 또한 'CP'라는 경매 카테고리에 관심이 많다는 것을 보여주므로 관리 필터 적용의 필요성을 보인다. 이러한 과정은 반복적인 관리자 제어 필터링 과정을 거쳐 필터 데이터베이스에 저장된다.

case 2. 같은 카테고리에서 A가 B보다 수치가 높고 C가 D보다 수치가 낮을 경우

이 경우 개인 성향 그래프를 통해 해당 고객을 위한 필터 추가를 고려한다. 그러나 case 1과 같이 관리자는 전체 성향그래프를 통한 검증이 필요하다. 관리자 제어 필터링 과정을 통한 전체 성향 그래프 분석에 의해 사용자에게 대한 해당 카테고리 선호도는 전체 사용자들의 성향과 비교했을 때 특별한 경우로써 판단된다. 따라서, 일반적인 분류에 해당하지 않는 특별한 사용자를 영역에 어느 정도 반영하기 위해 관련 필터들에 대한 약간의 가중치 수정이 필요하다. 이러한 경우 역시 반복되는 관리자 제어 필터링 과정에 의해 최적의 필터 가중치를 결정한 후 데이터베이스에 저장된다.

3.3 추천 모듈

CPAR 시스템은 해당 사용자에게 대해 가중치가 높은 3개의 카테고리를 추출하고, 추출된 카테고리에 해당하는 항목 중 전체 고객에 의해 정해진 인기 항목을 추천한다. 기존 인류통계학 시스템 과 협업 시스템들에서 추천 물품은 사용자 분류를 통해 유사한 물품을 중복해서 추천하게 된다. 그러나 카테고리별 전체 항목 인기도에 의한 추천 방식은 각 사용자에게 개인화된 추천 서비스를 제공할 수 있다.

3.4 시스템 인터페이스

모바일 환경에서 구현된 CPAR 시스템의 클라이언트로써 PDA를 사용한다. 무선 단말기와 같이 한정된 디스플레이 화면에 CPAR 시스템이 제공하는 다양한 기능을 효과적으로 이용하기 위한 GUI(Graphical User Interface) 설계가 요구된다. 이를 위해 CPAR 경매 시스템은 로그인(log-in)에 의한 계정을 통해 사용자 기능(그림 8)과 관리자 기능(그림 9)을 위한 2가지 메뉴 인터페이스를 제공한다.

사용자 메뉴에서 제공되는 경매 관련 기능들은 다음과 같다.

- 현재 경매에 참여하고 있는 물품 목록과 각 목록에 대한 상세 정보 및 경매 참여
- 경매 마감 시간이 임박한 물품 검색
- 분류별 경매 물품 검색 및 상세 정보 제공
- 낙찰 물품 목록 및 물품 상세 정보 제공

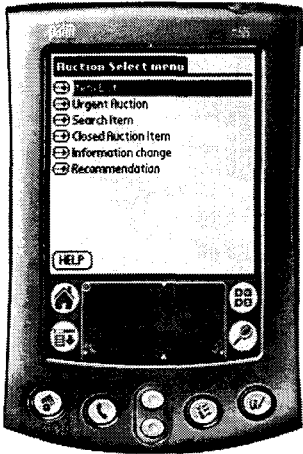


그림 8. 사용자 메뉴

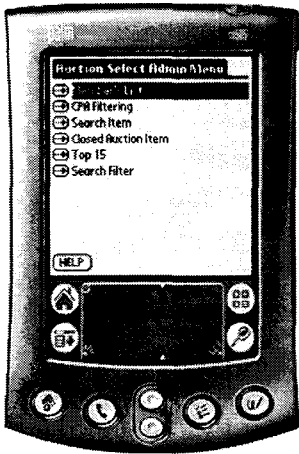


그림 9. 관리자 메뉴

- 사용자 정보 변경
- 추천 모듈에 의해 제공되는 추천 물품 및 상세 정보 제공

CPAR 시스템의 주요 기능은 관리자를 위한 사용자 성향 분석 및 필터관리 기능이다. 그림 8의 ‘Member List’ 메뉴는 사용자 정보 조회를 포함하여 검색된 사용자의 개인 성향 그래프를 생성하는 서브 메뉴를 포함한다. 또한, ‘CPA Filtering’ 메뉴는 사용자 특성에 따라 조절되는 관리 필터에 의한 전체 성향 그래프를 생성하며, 관리자의 분석 결과에 의해 추가, 삭제, 수정할 수 있는 서브 메뉴가 제공된다. 실제로, 두개의 성향 그래프는 하나의 화면에 존재하는 것이 관리자 분석을 돕는다. 그러나 모바일 기기의 한정된 디스플레이 영역에서 주메뉴와 관련된 다양한 기능

을 연계하는 서브 메뉴의 활용은 관리자의 효과적인 분석을 제공한다. 이 외에 관리자 메뉴에서 제공되는 경매 관련 일반 메뉴들은 카테고리별 경매 물품 검색, 마감된 경매 물품 검색, 15위까지 인기 물품 검색, 그리고 필터 정보 검색 기능을 제공한다.

4. 추천 시스템 구현

본 논문에서 구현된 CPAR 시스템은 모바일 환경에서 Java 언어를 이용하여 구현되었다. 이를 위해 모바일 단말기의 GUI와 질의처리 프로그래밍을 위해 MIDP를 이용하였다. 모바일 단말기의 한정된 메모리 용량에 의해 CPAR에서 제공하는 다양한 기능은 대부분 서버에서 수행된다. 이를 위하여 서버 프로그래밍 기술인 Servlet을 이용한다. 시스템의 모든 데이터는 데이터의 교환을 편리하게 하며 다양한 모바일 기기에 독립적인 XML 문서로 변환된다. 클라이언트에서는 이러한 XML 문서를 해석하기 위한 파서로써 J2ME 플랫폼에 적용할 수 있는 kXml을 사용하였다[13-15]. 그림 10은 CPAR 경매 시스템의 구현 환경을 보인다.

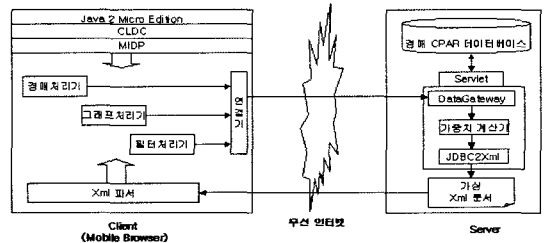


그림 10. 시스템 구현 환경

5. 비교 및 분석

표 2는 현재 추천 시스템들에 많이 이용되는 3가지 대표적인 필터링 추천 시스템들과 본 논문에서 구현된 CPAR의 성향 분석을 통한 필터 관리 능력과 비교하였다. 이 표를 보면 기존 3가지 추천 시스템들은 사용자 혹은 상품에 대한 방대한 과거 평가 정보 수집에 이은 분석을 통해 추천을 한다. 그러나 인구통계학적 정보에 의한 기본 필터와 CPAR 시스템으로부터 반복되는 검증 과정에 의한 관리 필터의 추가 혹은 갱신은 이 문제를 어느 정도 해결할 수 있다.

표 2. 기존 필터링 시스템과 비교

필터링 추천 시스템	추천 능력	문제점	적용영역	기반환경
Demographic	- 사용자 평가 정보 피드백 없이 추천 가능	- 인구 통계적인 과거 사용자 정보 필요 - gray-sheep	- 사용자들의 관심이 유사한 영역	web (client/server)
Content	- 과거 사용자 프로파일을 통한 추천 결과 쉽게 반영	- 상품 관련 과거 평가 정보 필요	- 상품 관련 구체적인 데이터를 갖는 영역	web (client/server)
Collaborative	- 콘텐츠 표현에 독립적인 추천 가능	- 사용자들의 과거 상품 평가 정보 필요 - gray-sheep	- 사용자들의 관심이 유사한 영역	web (client/server)
CPAR	- 방대한 과거 평가 정보 필요에 대한 유연성 - 새로운 사용자에 대한 추천 능력	- 관리자의 필터 관리에 의존하는 추천	- 사용자 분류가 어려운 영역	모바일 무선 인터넷

또한 기존 시스템들은 과거 데이터베이스로부터 분류가 어려운 새로운 사용자에 대한 추천의 어려움을 겪는다. 그러나 CPAR은 필요에 따라 관리자가 개인 고객 성향과 전체 고객 성향 분석 결과에 의해 해당 사용자가 기존의 부류에 포함되지 않는 전혀 새로운 사용자인지 혹은 기존의 필터가 잘못되었는지 판단하여 유연하게 추천한다. 비록 CPAR이 관리자의 주관적인 판단에 의해 추천 능력이 어느 정도 영향을 받는다 할지라도, 관리 필터들을 통한 반복적인 성향 분석과 필터 적용을 통해 관리자의 주관적인 가중치 부여에 의한 유동적인 콘텐츠 추천은 어느 정도 보완될 수 있다. 기존 시스템들이 대부분 웹기반 추천 시스템들이던데 반해 CPAR의 추천 콘텐츠는 플랫폼 독립적인 Xml 기반 모바일 인터넷 환경의 시스템이다.

6. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 효과적인 전자 상거래를 위한 기존 필터링 추천 시스템들의 문제점을 언급하고, 이러한 문제들을 해결하기 위한 성향 분석 기반의 필터 관리 시스템인 CPAR 시스템을 소개하였다. 관리자는 성향 분석 모듈로부터 생성되는 그래프를 통해 각 사용자의 개인적인 성향 그리고 영역 전체 사용자에 대한 성향을 비교 분석하여 해당 사용자 분류를 용이하게 판단할 수 있다. 고객 성향 분석과 필터 관리의 반복적인 프로세스에 기반을 둔 CPAR 시스템은 기초적인 사용자 정보가 부족하고 다양한 사용자 흥미를 갖는 영역에 적용될 수 있다. 특히, 계속해서 변화하

는 다양한 사용자들을 포함하는 경매와 같은 응용분야는 빈번히 사용자성향을 분석하여 그 결과에 따라 필터 관리를 하는 CPAR 시스템이 필요할 것이다. 대부분 웹기반 시스템인 기존 추천시스템들과 비교하여 CPAR은 모바일 단말기인 PDA를 클라이언트로 하여 모바일 인터넷의 최대 장점인 장소와 시간의 제약 없이 경매에 참여할 수 있도록 하였다. 특히, 추천 콘텐츠는 플랫폼 독립적인 XML 문서로 변환하여 다양한 클라이언트 시스템에서 활용될 수 있도록 구현하였다.

향후 연구로는 현재 관리자에 의해 조절되는 필터 가중치에 대한 기준을 제시하는 것이 필요할 것이다. CPAR의 반복적인 필터링 검증 과정을 통해 관리자의 주관적인 가중치 부여에 의한 문제는 어느 정도 해소했으나, 필터에 따른 가중치 기준이 설정된다면 성향분석 모듈과 필터 관리 모듈 사이의 자동화 가능성은 높아질 수 있다. 이러한 가중치 기준의 설정을 위해, CPAR 시스템을 통한 다양한 실험 및 결과 분석을 필요로 할 것이다. 또한, CPAR 시스템으로부터 생성되는 추천 콘텐츠에 대한 평가 및 모바일 환경에서 시스템 성능 평가를 필요로 한다.

참고 문헌

[1] 김병곤, 최성, "eCRM 시스템의 개념 및 발전 전망," 정보처리학회지, Vol.8, No.6, pp.7-17, 2001.
 [2] 김영지, 문현정, 옥수호, 우용태, "사례기반추론

- 기법을 이용한 개인화된 추천시스템 설계 및 구현,” *정보처리학회 논문지*, 9권, 6호, pp.1009-1016, 2002.
- [3] K. Lang, “Newsweeder: Learning to Filter News,” *Proceedings of the 12th International Conference on Machine Learning*, pp.331-339. 1995.
- [4] 정영미, 이용구, “필터링 기법을 이용한 도서 추천 시스템 구축”, *정보관리연구*, Vol.33, No.1, pp.1-17, 2002.
- [5] 박자선, 김택현, 류영석, 양성봉, “추천시스템을 위한 2-way 협동적 필터링 방법을 이용한 예측 알고리즘”, *정보과학회 논문지*, Vol.29, No.9/10호, 2002.
- [6] J. B. Schafer, J. A. Konstan, and J. Riedl, “E-Commerce Recommendation Applications,” *Data Mining and Knowledge Discovery*, Vol.5, pp.115-153, 2001.
- [7] J. B. Schafer, J. Konstan, and J. Riedl, “Recommender System in E-commerce,” *Proceedings of the ACM Conference on Electric Commerce*, pp.158-166, 1999.
- [8] R. Burke, “Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments,” *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol.12, No.4, pp.331-370, 2002.
- [9] W. P. Lee, C. H. Liu, and C. C. Lu, “Intelligent Agent-based Systems for Personalized Recommendations in Internet Commerce,” *Expert Systems with Applications*, Vol.22, No.4, pp.275-284, 2002.
- [10] D. Lee and S. J. Hyun, “A Personalized Technique Using Multiple Decision Trees in Recommender System,” *IASTED: International Conference Information Systems and Databases*, 2002.
- [11] J. Delgado and N. Ishii, “Multi-Agent Learning in Recommender Systems for Information Filtering on The Internet,” *International Journal of Cooperative Information Systems*, Vol.10, Nos.1&2, pp.81-100, 2001.
- [12] B. Krulwich, “Lifestyle Finder: Intelligent User Profiling Using Large-Scale Demographic Data,” *Artificial Magazine*, Vol.18, No.2, pp.37-45, 1997.
- [13] O. C. Enrique, *Mobile Information Device Profile for Java2 Micro Edition*, Wiley, New York, 2001.
- [14] kXML parser, <http://kxml.enhydra.org/>
- [15] S. Holzner, *Inside XML*, New Riders Publishing, Indianapolis, 2001.



이 성 구

1980년 중앙대학교 전자계산학과 학사
 1989년 중앙대학교 전자계산학과 석사
 1993년 미국 Arizona State Univ. 전자계산학과 석사
 1998년 미국 Arizona State Univ.

전자계산학과 박사
 1999년~현재 한신대학교 정보시스템공학과 조교수
 관심분야 : 소프트웨어공학, 인터넷프로그래밍, 객체지향언어