

개별화된 상품정보 제공을 위한 상품 추천 시스템 설계

Design of Merchandise Recommender System For Support a Personalized Merchandise information

서태원, 이성주

조선대학교 전자계산학과

Tae-Won Seo, Sung-Joo Lee

Dept. of Computer Science, Chosun University

E-mail : skidrow@cafe.chosun.ac.kr

요 약

인터넷 및 전자상거래의 급속한 발전에 따라, 전자상거래를 위한 수많은 상품정보가 생성, 수정, 삭제되고 있는 상황에서 소비자들을 위한 맞춤형 정보서비스 및 개별화된 상품추천 시스템에 대한 필요성이 증가되고 있고 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러므로 본 논문에서는 이러한 요구를 수용할 수 있는 소비자 지향형 상품추천 시스템을 제안한다. 제안된 시스템은 사용자행위의 모니터링을 통해 사용자의 관심분야 및 다수의 사용자가 관심을 가지는 상품정보를 추출하며 이를 기반으로 사용자에게 추천함으로써 양질의 정보 및 서비스의 제공에 있다.

1. 서론

인터넷과 전자상거래의 발달로 인해 오늘날의 상거래는 실제 상점을 통한 상거래에서 인터넷을 통한 전자상거래로 빠르게 확산되고 있다. 인터넷 특히 웹을 이용한 전자상거래의 가장 주된 서비스 형태인 사이버 쇼핑몰에 있어서 고객의 편리성과 유익성의 제공은 성패를 결정하는 중요한 요소들이다. 이러한 편리성과 유익성의 제공 및 구매 촉진을 위해 고객의 선호대상이 되는 제품을 예측하여 고객에게 제공하는 추천시스템(Recommender System)에 대한 필요성이 증대되고 활발한 연구가 진행중이다[1,2,3]. 이러한 추천시스템에서 고객이 원하는 상품을 추천하기 위해서 고객정보는 절대적인 가치를 가지며 이러한 고객정보는 고객 스스로 알려주거나 전자상거래 시스템을 사용하는 사용자들의 행위로부터 얻어

야 하나 대부분의 고객들은 자신의 정보 제공에 대하여 귀찮아하고 기피하는 경향이 있다[6,8].

대부분의 추천시스템은 고객의 행위로부터 고객정보를 추출하는 방식을 사용하며 주요방법으로는 웹 로그분석, 규칙기반 필터링, 협업필터링, 비유티평가, 학습 에이전트 및 이들을 혼합한 방법이 사용된다[5,6,8]. 이러한 기존의 방법들은 대부분 고객의 행위를 고객이 요청한 페이지와 실제 고객이 구매한 상품정보를 이용하여 분석하며, 분석된 정보를 이용하여 사용자의 관심도를 추론하여 추천하는 방식을 택하고 있다[1,2]. 본 논문에서는 사용자의 행위를 모니터링하여 웹 로그 분석 및 전처리 과정을 거치지 않고 사용자의 요청 페이지에서 특정 상품의 상세 정보 보기 클릭 행위와 구매 행위 등의 이벤트가 발생하면 실시간으로 이를 반영하면서 웹 서버의 성능 저하를 줄일 수 있는 모델을 제안 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구에 대하여 고찰하고, 3장에서는 사용자 행위를 모니터링하여 상품을 추천하는 상품추천 시스템 모델에 대한 설계 및 알고리즘을 제안하였다. 마지막으로 4장에서는 본 논문의 결론 및 향후 연구방향을 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 에이전트

에이전트는 여러 가지 관점에서 정의될 수 있으나, 일반적으로 “특정 목적을 수행하기 위하여 사용자를 대신하여 작업을 수행하는 자율적인 프로세스”라고 정의된다. 에이전트는 크게 다중 에이전트 시스템, 이동 에이전트, 보조 에이전트, 사용자 인터페이스 에이전트, 지능형 에이전트 등의 연구분야로 분류될 수 있다[4].

2.2 고객 정보 수집 방법

2.2.1 데이터베이스 트리거(Trigger)의 이용

트리거는 데이터베이스의 참조의 무결성을 제공하기 위해 제공하는 기능으로 데이터베이스에 자료가 삽입, 갱신, 삭제될 때 자동으로 실행하는 내장된 프로시저(Stored Procedure)이다. 고객 프로파일이나 구매 정보 등은 대부분 쇼핑몰의 데이터베이스에 저장되고 다양한 분석을 통해 상품 규칙 정보를 추출하기 위해 추천시스템에 적합한 구조로 별도로 보관해야 한다. 데이터베이스에 저장된 중복적인 자료는 DBMS의 트리거를 통해 원하는 정보만을 추출해 낼 수 있다[8]. 그러나 보편적으로 쇼핑몰 데이터베이스에 저장되는 정보는 상품에 대한 구매와 장바구니 담기이므로 추천시스템에 사용하기엔 부족한 단점이 있다.

2.2.2 로그 파일의 분석

웹 서버는 자동으로 접속자의 위치(ip address), 식별 정보, 사용자 인증 정보, 요청 날짜와 시간, 요청 정보(페이지), 결과코드, 정보사이즈 등을 다음과 같이 기록한다.

```
127.0.0.1 - frank [10/Apr/2002:11:30:45 -0900]
"Get /index.html HTTP/1.0" 200 2447
```

일반적으로 추천시스템에서 사용할 경우에는 사용자구분을 위해 웹서버에 쿠키 정보를 추가하여 사용한다. 쿠키 정보가 포함된 로그 파일로부터 추천시스템에 필요한 정보를 필터링하면 사용자가 어떤 페이지를 요청했으며 어떤 경로로 정보에 접근하는지를 분석할 수 있다. 이 방법은 안정적인 고객 정보의 수집이 가능하나 배치로 작

업이 이루어져야 하므로 실시간 분석이 불가능한 단점이 있다[6,8].

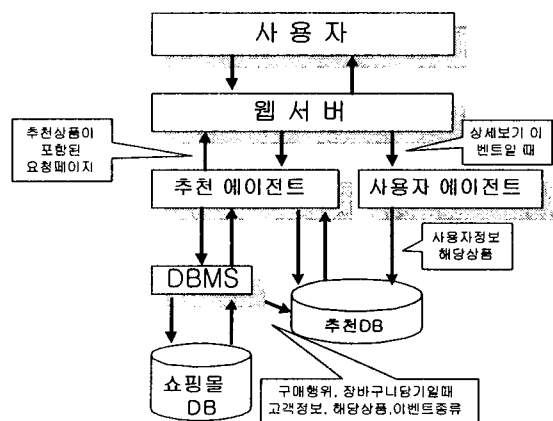
2.2.3 사용자 이벤트의 이용

이 방식은 해당 페이지의 소스 프로그램 내에서 사용자의 활동 정보를 추출하는 방법이다. 사용자의 구매행위 등의 특정 이벤트가 발생할 때 해당하는 페이지내의 소스에서 직접 또는 특정 함수나 에이전트를 호출하여 추천시스템의 데이터베이스에 사용자의 행동내용을 저장한다. 사용자의 행위를 실시간 수집 및 분석, 적용이 가능하며 자체 쿠키를 관리 기능을 이용하여 익명 사용자의 정보 획득 및 추천이 가능하나 웹서버에 성능저하를 일으킬 수 있다는 단점이 있다[8].

3. 상품 추천 시스템 설계

3.1 시스템 구조

본 논문에서 제안하는 추천시스템에서는 실시간 분석 및 추천, 미등록 사용자의 정보 수집 및 추천을 위해 고객 정보 수집 방법으로 사용자 이벤트를 이용하며 이로 인해 발생하는 웹서버의 성능저하를 줄이고자 데이터베이스의 트리거 이용과 혼합하여 사용한다. 사용자의 이벤트 발생 시 구매 행위 등과 같이 쇼핑몰 데이터베이스에 저장되는 이벤트의 경우는 데이터베이스의 트리거를 이용하고 상세 정보 보기 이벤트는 사용자 에이전트를 이용하여 추천 데이터베이스를 갱신한다. 추천 에이전트는 갱신된 추천 데이터베이스 정보를 이용하여 각 사용자별로 적합한 상품을 추천하며 시스템 구조는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 추천시스템 구조도

3.2 수집 자료의 정규화

수집 자료의 정규화는 사용자의 이벤트를 추천시스템에 적용하기 위해 일정한 기준으로 사용자의 선호도로 매핑 시켜주는 과정이다. 일반적으로 사용되는 사용자들의 평가 값은 -1.0에서 1.0

사이의 값을 가지며 -1.0은 매우 싫어함을 1.0은 해당 상품을 매우 좋아함을 의미한다. 본 논문에서 고려하는 사용자 이벤트는 상품 상세 정보 보기, 장바구니 담기, 구매, 구매 후 평가이며 부정적인 의미가 없으므로 음의 값은 나타나지 않는다. 각 이벤트에 대한 정규화 값은 <표 1>과 같다.

<표 1> 고객 정보의 정규화

구매 후 평가		기타 이벤트	
매우좋다	1.0	구매	1.0
좋다	0.5	장바구니담기	0.7
그저그렇다	0	상세정보확인	0.5
싫다	-0.5	매우 싫다	-1

고객 정보를 특정 수치로 나타내는 경우 주관적인 요소가 개입할 소지가 많으므로 추천시스템에서 사용자들의 행동 및 구매행위를 분석하여 자동으로 이 값을 설정하여 준다[8].

3.3 사용자 에이전트

사용자 에이전트는 사용자가 상품 상세 보기 이벤트가 발생했을 때 호출되며 웹 서버로부터 전달된 사용자 정보, 요청페이지 정보를 이용하여 추천 데이터베이스를 갱신하는 역할을 수행한다. 이러한 갱신 작업은 사용자의 등록여부에 따라 달라지며 추천 데이터베이스에는 각 사용자별 관심분야에 대한 정보와 각 상품에 대한 사용자들의 선호도가 저장된다.

1) 사용자별 관심분야 정보

등록된 사용자에게 의해 이벤트가 발생할 경우 처리되며 처리 과정은 2단계로 구성되며 저장을 위한 테이블 구조는 <표 2>와 같다.

- ① 각 상품에 대해 인덱스된 소분류값을 이용하여 해당 상품의 소분류 값을 구한다.
- ② 해당 사용자의 관심 분야 테이블에 ①단계에서 구한 소분류에 <표 1>의 관심 점수(0.5)를 더한다.

<표 2> 고객 관심도 정보저장 테이블

User ID	소분류1	소분류2	소분류n
고객1	관심점수	관심점수	관심점수
.
고객n	관심점수	관심점수	관심점수

2) 상품에 대한 사용자들의 선호도

사용자의 등록 여부에 상관없이 각 상품에 대해 발생한 이벤트 별 발생 횟수를 갱신함으로써 가능하며 등록하지 않은 사용자의 경우에는 상세

보기 이벤트만 처리가 된다. 상품에 대한 선호도의 경우 등록된 사용자와 등록하지 않은 사용자의 이벤트 모두를 처리함에 따라 하루에 많은 양이 발생하므로 시스템 성능 향상을 위해 당일 누적횟수와 전체 누적횟수만을 저장하며 구매 후 평가 이벤트의 경우는 발생 시 사용자가 평가한 내용을 <표 1>의 정규화를 이용하여 점수로 저장하며 테이블 구조는 <표 3>과 같다.

<표 3> 상품 선호도 정보저장 테이블

상품 코드	구매 (당일)	구매 (전체)	장바구니 (당일)	장바구니 (전체)	상세 보기 (당일)	상세 보기 (전체)	구매 후 평가
상품1	횟수	횟수	횟수	횟수	횟수	횟수	점수
.
상품n	횟수	횟수	횟수	횟수	횟수	횟수	점수

3.4 트리거를 이용한 관심도 저장

트리거를 이용한 관심도 저장은 고객의 구매 이벤트와 장바구니 담기 이벤트가 발생했을 때 사용된다. 대부분의 쇼핑몰은 고객이 상품을 구매하거나 장바구니에 담으면 이를 쇼핑몰 데이터베이스에 저장한다. 이 때 삽입 트리거를 이용하여 저장된 정보 중 사용자 정보와 해당 상품 이벤트 종류 정보를 고객 관심도와 상품 선호도 테이블에 저장하며 DBMS자체의 내장된 프로시저를 사용하게 되므로 프로그램 소스 안에 삽입하여 처리하는 것보다 웹 서버의 부하를 줄일 수 있다.

3.5 추천 에이전트

추천 에이전트는 사용자 에이전트와 데이터베이스 트리거에 의해 저장된 사용자의 관심도와 상품의 선호도 정보를 이용하여 사용자 별로 맞춤형 상품정보를 추천해주는 역할을 담당한다. 추천 에이전트는 웹서버로부터 전달된 사용자 정보, 요청 페이지, 추천 데이터베이스의 사용자 관심도, 각 상품별 선호도를 이용하여 상품 추천에 필요한 추천 인자 값을 산출한다. 산출된 추천 인자 값을 이용한 상품 추천 작업은 사용자의 등록 여부와 요청 페이지의 위치에 따라 달라진다.

3.5.1 추천 인자 값 산출

상품 추천을 위한 추천 인자들은 아래와 같이 구성된다.

- 1) NODE(Num Of Detail Event): 각 상품에 대한 사용자의 당일 및 전체 상세 정보 보기 이벤트 횟수

- 2) NOME(Num Of Market Basket Event): 각 상품에 대한 사용자의 당일 및 전체 장바구니 담기 이벤트 횟수
- 3) NOSE(Num. Of Selling Event): 각 상품에 대한 사용자의 당일 및 전체 구매 이벤트 횟수
- 4) SORE(Score Of Rating Event): 각 상품에 대한 사용자의 구매 상품에 대한 평가 점수
- 5) COUI(Category Of User's Interesting): 각 사용자에게 대한 사용자 관심도 테이블에 저장된 사용자의 관심 분야 소분류 값 중 관심점수가 가장 높은 소분류
- 6) BHMIC(Best Hit Merchandise In Category): 각 소분류 분야에 대하여 추천점수가 가장 높은 상품
- 7) BHM(Best Hit Merchandise): 각 상품에 대하여 추천점수가 가장 높은 상품

추천점수(Recommender Score)의 산출은 NODE, NOME, NOSE를 종합하여 산출하고 같은 RS가 존재할 경우 SORE를 비교하여 가장 높은 상품을 추천 상품으로 채택한다. RS를 구하는 산출식은 아래와 같다.

$$RS = (NODE*0.5)+(NOME*0.7)+(NOSE*1)$$

3.6 상품 추천

추천 인자를 이용한 상품 추천은 어떤 인자를 이용하는냐에 따라 여러 가지 조합의 상품 추천이 가능하나 본 논문에서는 편의를 위해 각 페이지에 대해 1-2개의 상품만을 추천한다고 가정한다. 추천 에이전트가 상품을 추천할 때 가장 적합한 상품을 추천하기 위해서는 두 가지를 고려해야 한다. 첫째는 사용자의 등록 여부이며 둘째는 사용자가 요청한 페이지의 위치이다.

3.6.1 등록된 사용자

등록된 사용자는 사용자 ID, 사용자 관심도 테이블, 상품 선호도 테이블을 이용하여 추천 인자를 모두 구할 수 있으며 사용자가 요청한 페이지의 위치에 따라 다른 상품을 추천하게 된다.

1) 특정 카테고리내의 페이지 일 경우

이 경우 추천 에이전트는 추천 데이터베이스에서 해당 카테고리가 사용자의 COUI값과 일치할 경우에는 해당 카테고리 내의 상품에 대한 BHMIC를 구하여 해당 사용자의 구매 기록 여부를 조사하여 구매 기록이 없는 상품으로 추천하고 일치하지 않을 경우에는 해당 카테고리에 대한 BHMIC와 COUI에 해당하는 BHMIC 두 개의 상품을 추천

한다.

2) 특정 카테고리내의 페이지가 아닐 경우

이 경우 추천 에이전트는 추천 데이터베이스에서 COUI를 먼저 구하고 COUI에 해당하는 BHMIC를 추천한다.

3.6.2 미등록 사용자

등록된 사용자가 아닐 경우, 사용자 관심분야와 사용자 정보를 알 수 없으므로 사용자가 특정 카테고리내의 페이지를 요청한 경우엔 해당 카테고리의 BHMIC를 추천하며 그렇지 않을 경우엔 BHM을 추천한다.

이 외에도 쇼핑몰 성격에 따라 관리자가 적절히 추천인자를 이용하여 여러 상품을 추천할 수도 있다.

4. 결론 및 향후과제

인터넷과 전자상거래의 발달로 인해 인터넷 특히 웹을 이용한 전자상거래의 주요 수단인 사이버 쇼핑몰을 이용한 상거래가 점점 증가되고 있는 추세이며 사용자의 편리성과 유익성, 구매 촉진을 위한 상품추천 시스템에 대한 필요성이 증가하고 있다. 이에 본 논문에서는 고객 정보 수집방법으로 사용자의 이벤트와 데이터베이스 트리거를 이용하는 방법을 이용한 상품 추천 시스템 모델을 제안했다. 제안된 시스템은 효과적인 상품 추천을 위해 추천 인자, 사용자의 등록 여부, 요청 페이지의 위치를 고려하였으며 복잡한 전처리과정이나 별도의 필터링 과정 없이 실시간 모니터링으로 사용자의 행위에 호응하는 상품을 추천해 줄 수 있다.

앞으로의 과제는 구현 시 예측되는 사용자 이벤트 발생에 따른 고객 정보 수집 및 추천상품 선택에 따라 발생하는 시스템 성능의 저하를 최소화해야 할 것이고 웹 로그분석을 통한 고객정보 수집방법과의 연계를 통한 더욱 정확한 고객정보의 수집을 추구해야 할 것이며 마지막으로 제안된 시스템에서 구해진 속성 인자를 웹 마이닝 기법에 적용하여 향상된 추천을 통한 사용자 만족도 증가가 가능하도록 해야 할 것이다.

[참고문헌]

- [1] 신민수, 황준원, 김성학, 이창훈, "구매자의 구매 패턴을 이용한 상품추천서비스에 대한 연구", 한국정보처리학회 2000 추계 학술발표 논문집, 제7권, 제2호, pp.313-316, 2000.
- [2] 천인국, "인터넷 쇼핑몰에서의 다양한 관점들

가지는 상품 추천 시스템의 구현”, 한국정보처리학회 2001 춘계 학술발표 논문집, 제8권, 제1호, pp.1021-1024, 2001.

[3] 박상신, 이경미, 유관중, 김영국, 김종우, “개인화된 광고 서비스를 위한 에이전트 시스템 설계”, 1999 한국정보과학회 가을 학술발표논문집 Vol.26, pp.84-86, 1999.

[4] 백혜정, 박영택, 윤석환, “사용자 관심도를 이용한 웹 에이전트”, 정보처리학회지, Vol.4, No. 5, pp.88-99, 1997.

[5] 이동규, 안경희, “전자상거래에서의 CISA(고객 정보 저장 에이전트)의 설계 및 구현”, 1999 한국정보과학회 가을 학술발표논문집 Vol.26, No.2, pp.96-98, 1999.

[6] Mobasher, B et al., “Automatic Personalization based on Web Usage Mining”, Communication of ACM, vol.43(8), pp.142-151, 2000.

[7] Thomas Tran and Robin Cohen, “Hybrid Recommender Systems for Electronic Commerce”, In Papers from (AAAI-2000) Workshop on Knowledge-Based Electronic Markets, Austin, TX, USA, July, 31, 2000.

[8] 프로그램세계, “인터넷맞춤 서비스와 퍼스널라이제이션”, 2001년 1월호, pp.158-200, 2001.

[9] <http://www.iwingz.com>