제19회 한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집 제10권 제1호 (2003. 5)

사용자 프로파일링을 이용한 선호 상품 추천 시스템

성경상*, 이종희, 김정재, 오해석
*숭실대학교 컴퓨터공학과
e-mail:actofgod@multi.ssu.ac.kr

A Recommendation System for Preference Goods using User Profiling

Kyung-Sang Sung*, Jong-Hee Lee*, Jung-Jae Kim*, Hae-Seok Oh*
*Dept of Computing, Soongsil University

요 약

인터넷 서비스의 급속한 발전으로 전자상거래에서의 매우 많은 정보와 다양한 컨텐츠가 개인 사용자들에게 제공되고 있다. 또한, 이러한 개인을 고객으로 하는 각종 인터넷 쇼핑몰이 많이 생성되고 서비스됨에 따라 고객 개인을 위한 차별화된 정보가 매우 중요한 하나의 이슈로 작용하고 있다. 본 논문은 인터넷 쇼핑몰을 이용하는 각각의 고객에 대한 관심 제품에 대한 사양을 프로파일링 에이전트를 이용하여 자동화된 프로파일링을 생성하여 고객에 대한 정확한 선호 상품을 예측 및 제시하여 줌으로서 고객에게 개인화된 상품 정보를 제공해 줄 수 있는 시스템을 설계하고자 한다.

1. 서론

최근 전자상거래의 발전은 인터넷의 대중화를 통하여 가속화되고 있으며 이로 인하여 전자상거래에서의 고객 유지 및 관리에 대해 많은 연구가 활발히 진행되고 있다.

웹 마케팅이라는 말이 생성될 정도로 인터넷을 통한 고객관리가 전자상거래에 있어서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 이러한 고객과 기업이 지속적인 커뮤니케이션을 통해 고객 행동을 이해하여 전자적으로 더욱 효율적인 고객관리를 행사하고 있다. 이러한 고객관리를 통해 기업의 브랜드와 상품 및 서비스에 만족할 수 있도록 경영적 측면에서의 접근을 하고 있는데, 이 중 하나가 e-CRM(electronic-Customer Relationship Management)이다 [1].

이러한 e-CRM에서의 중요한 고객관리 도구 중의 하나가 전자우편(e-mail)이다. 최근 각 기업의 웹사이트에서는 e-CRM 시스템을 도입하여 잠재 고객 파악, 신규 고객 획득, 기존 고객 유지 및 고객 수익성 증대를 위해 여러 가지 서비스들을 e-mail로 제공하고 있다. 따라서 e-CRM에서의 가장 효율적이고 직접적인 고객관리 도구가 e-mail이라 할 수 있다.

인터넷을 통한 기업의 서비스 품질에 대해 고객의 기대는 점점 더 증가하고 있는 반면 기업의 등록된 고객을 위한 다양한 컨텐츠 제공 및 서비스는 제자리를 거듭하고 있다. 이는 각 기업이 고객의 기대심리에 대한 정확한 이해 부족도 하나의 원인이라 할 수 있지만 더욱 중요한 이유는 고객의 잠재적 관심 정보를 정확히 파악할 수 있는 도구의 부재의 원인이기도 할 수 있다.

본 논문에서는 인터넷 쇼핑몰의 고객에 대한 프로파일을 자동으로 생성하며 생성된 프로파일 정보를 기반으로 고객이 선호하는 제품을 세분화하여 최대

한 정확히 선호 상품을 추천해 줄 수 있는 프로파일링 에이전트를 제안하고자 한다.

추천된 상품의 특징들을 고객이 관찰 및 평가함으로서 고객의 선호도를 에이전트가 학습하게 된다. 에이전트는 고객의 선호도에 대한 프로파일을 자동 생성하게 하기 위해 고객과 상호작용적인 학습 기술을 이용하게 된다. 따라서 상세한 고객 선호도에 대한 고객의 행동은 프로파일을 만드는 에이전트에 의해 사용되어지고 그 결과에 따른 반복적인 사용자 행위를 필요로 하질 않는 에이전트에 의한 자동기법을 이용하여 선호 제품을 추천해 주게 된다.

본 논문의 구성은 2절에서 개인화 에이전트에 대한 관련 연구에 대해 언급하고, 3절에서 전체적인 시스템 설계 및 특징에 대해 설명한다. 4절에서는 프로파일 자동 생성에 대한 알고리즘을 제안하고 5절에서는 시스템 구현에 대한 프로토타입을 제시하고 마지막 6절에서는 결론 및 향후 과제에 대해 언급하도록 한다.

2. 관련연구

2.1 Personal WebWatcher

카네기 멜론 대학에서 제안한 Personal WebWatcher는 웹 브라우저 상위에서 실행하면서 사용자의 행동을 모니터링하여 개인 사용자에게 적응성을 부여한 에이전트이다[2].

Personal WebWatcher는 사용자의 컴퓨터 내부에서 백그라운드로 실행되면서 사용자가 보는 웹 브라우저와 사용자의 행동을 관측하고, 이를 기반으로 사용자의 관심문서를 모은다. 이렇게 모아진 관심문서들을 분석함으로 사용자의 관심파일을 만들고, 사용자가 정보 검색시에 이 관심파일을 이용하여 사용자의 관심문서를 예측하여 제안한다. Personal WebWatcher 에이전트 시스템에서 채택한 학습방식은 추출된 관심문서에 대한 키워드를 추출하고 이에 대한 백터 테이블을 생성하고, 이를 기반으로 TFIDF(A Term Frequency/Inverted Document Frequency) 및 베이지안확률(Bayesian Probability)를 적용하여 사용자 프로파일을 구축한다[3].

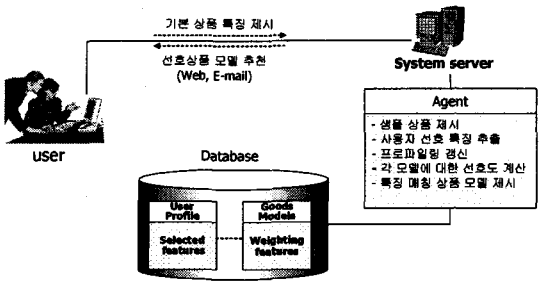
2.2 WiseWire

WiseWire는 WiseWire사에서 만든 지능형 에이전트로, 인터넷에서 정보를 검색할 때 사용자의 기존 검색 패턴을 분석하여 얻은 프로파일을 이용하여 사용자들에게 각 개인이 원하는 정보를 보다 쉽게 검색할 수 있도록 하는 기능을 제공한다[4].

WiseWire는 관심정보와 비 관심정보를 기반으로 사용자의 관심(Profile)을 기계학습을 이용하여 학습하고, 이렇게 학습된 사용자의 관심을 이용하여 사용자 적응력 있는 검색을 수행한다. 또한,WiseWire는 각 사용자에 대한 관심 학습뿐 아니라, 일군의 그룹에 대한 학습(collaborative learning)을 수행한다. 즉, 비슷한 관심을 보이는 사용자들의 가상 공유 그룹(communities)을 생성하고, 그룹내의 모든 사용자들의 관심문서에 대한 학습 결과를 이용하여 그룹내의 관심 주제와 관심 정보에 대하여 재학습한다.

3. 프로파일링 에이전트의 설계

제안하는 사용자 프로파일링 에이전트를 포함한 전체적인 시스템 구조는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 시스템 구조

사용자는 시스템에 접속하여 기본적인 상품 특징을 제시한다. 사용자의 기본 상품 특징은 시스템을 통해 에이전트에 전달되며 에이전트는 가장 일반적인 상품 특징에 기초하여 1차 샘플 상품을 제시하게 된다. 제시된 1차 샘플 상품에 대해 사용자는 관찰 후 선호에 대한 평가를 하고 평가가 끝나면 그 결과가 다시 에이전트에게 전달된다. 에이전트는 사용자의 선호 평가에 의해 프로파일링 작업에 들어가게 되며 선호 상품의 특징과 선호 가중치를 포함한 사용자 프로파일을 생성한다. 상품 선호 가중치는 잠재적 선호 상품 모델에 대한 선호도 계산에 이용되어지며 기본 가중치의 부여는 사용자가 직접 할 수 있다. 에이전트는 생성된 사용자 프로파일에 의해 특징 매칭 상품 모델을 사용자에게 전달하게 된다.

에이전트가 참조하는 정보가 저장되고 갱신되는 데이터베이스의 구성은 다음과 같다.

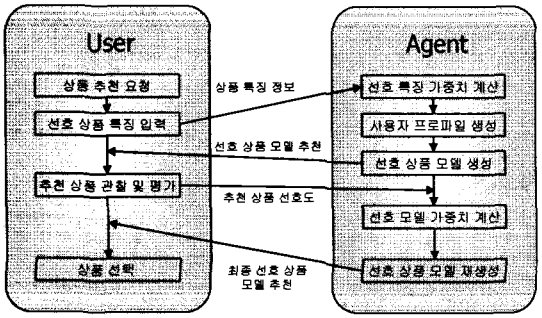
1) User Profile

사용자가 기본적인 선호 상품에 대한 특징 정보를 제시하면 그 정보가 사용자 프로파일에 저장되고 이는 1차 샘플 상품의 추천을 위해 이용된다. 사용자 프로파일에는 사용자가 선호하는 제품의 특징이 저장되며 이는 사용자의 각 특징에 대한 선호도가 변할 때마다 지속적으로 갱신된다.

2) Goods Models

사용자 프로파일에 의해 추천되는 상품 모델은 사용자의 선호도에 의해 가중치가 부여되며 선호 가중치는 직접 선택 가중치와 간접 선택 가중치로 분리된다. 직접 선택 가중치는 추천 상품 특징 정보에 대해 사용자가 개별적인 특징을 선택 또는 비선택함으로서 부여되는 가중치이며, 간접 선택 가중치는 1개 이상의 추천 상품 모델이 제시되었을 경우 사용자의 선택 모델에 따라 자동으로 부여되는 선호 모델에 대한 가중치이다.

[그림 2]는 사용자의 기본적인 선호 상품의 특징 정보 전달부터 최종적인 선호 상품 추천까지의 과정을 순서적으로 표현한 것이다.



[그림 2] 사용자와 에이전트의 상호작용

4. 프로파일 자동 생성 알고리즘

에이전트에 의해 자동으로 생성되는 프로파일은 다음과 같은 알고리즘을 따른다. 우선 사용자로부터 선택된 특징의 선호도를 계산하기 위해 직접 선택에 의한 가중치와 간접 선택에 대한 가중치로 특징 정보에 대한 가중치를 나누며, 이에 따라 두 가중치별 선호도 계산을 다르게 계산한다.

■ Pn : 선택된 특징의 선호도
■ Wm : 가중치의 최대값
■ Wb : 기본 가중치 = 1
■ Fc : 중요 특징

1) 직접 특징 선택시 선호도

$$Pn = Pw / (Wm + Wb + Fc)$$

■ Ws : 비선택에서 선택된 특징의 가중치
■ Wm : 가중치의 최대값

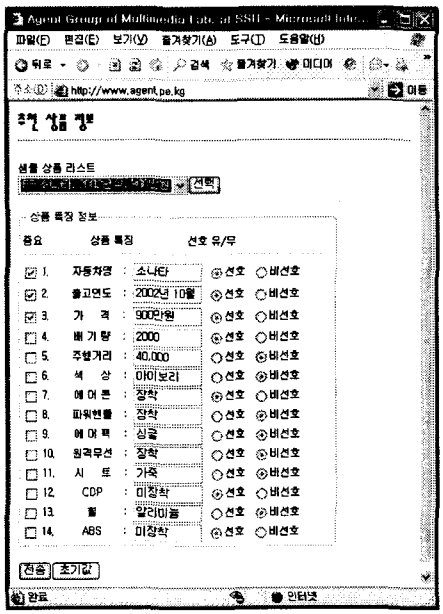
2) 간접 특징 선택시 선호도

$$Pn = Pw / (Ws + Wb + Wm)$$

직접 특징 선택시의 선호도는 사용자가 직접적인 특징 선택에 의한 1차적인 프로파일을 생성하기 위한 선호도이며, 간접 특징 선택시의 선호도는 1차적인 프로파일에 의해 추천된 여러 모델 중 사용자가 선택한 모델들에서 추출한 특징을 가지고 에이전트가 선택한 상품에 대한 선호도이다.

5. 시스템 구현

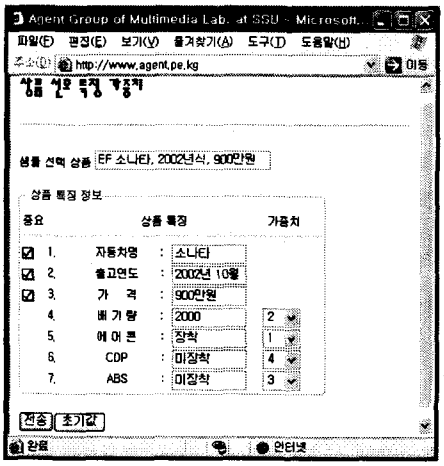
시스템 구현상의 에이전트 동작부분에 해당하는 상품 특징 정보 추출에 대한 사용자 인터페이스는 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 추천 상품 정보의 특징 추출

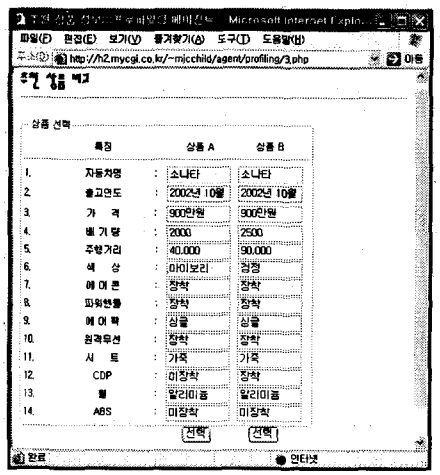
[그림 3]에 보이는 바와 같이 고객은 에이전트로부터 추천 상품 정보를 받게 되고 샘플 상품 정보 리스트에서 원하는 상품 모델을 선택하면 세부 특징 정보를 입력할 수 있는 양식이 전달된다. 사용자는

각 세부 특징에 대해 선호 여부를 결정한 후 에이전트에게 전송하면 직접 특징 선택시 선호도 계산에 의해 사용자 프로파일을 갱신한다.



[그림 4] 선호 상품 특징에 대한 가중치 부여

[그림 4]에서 나타나는 바와 같이 상품 특징에 대해 가중치를 부여한 후 다시 에이전트에게 전달하면 에이전트는 부여된 가중치를 가지고 특징 선호도를 재 계산 하여 매칭 되는 상품 모델을 [그림 5]와 같이 한 개 이상 추천한다.



[그림 5] 추천 모델 선택

[그림 5]와 같이 사용자는 에이전트로부터 추천되어진 모델 중 하나를 선택함으로 해서 간접 특징 선택 선호도에 의해 선호도가 재계산되어 최종적인 선호 모델 하나를 추천해 주게 된다.

6. 결론 및 향후 연구과제

본 논문은 인터넷 쇼핑몰에서의 상품 구입 시 사용자의 전문적인 지식 및 상품에 대한 세부 사양을 숙지하지 못하더라도 사용자가 자신이 선호하는 잠재적 선호도를 직접 확인하며 상품을 구매할 수 있도록 에이전트를 통해 고객 프로파일을 자동 생성하여 상품 추천에 이용할 수 있도록 자동 프로파일링 생성 에이전트를 제안하였다.

앞으로 설계에 기초하여 시스템을 구현할 예정이며 선호도 계산 알고리즘을 더욱 보완하여 완전한 개인화 선호도 계산을 할 수 있도록 할 계획이다.

참고문헌

[1] R. Forsyth, "Components of a CRM System and a Value-Driven Approach to Implementation", CRM Forum Report, 1999.

[2] Dunja Mladenic, Personal WebWatcher : Implementation and Design, *Technical report IJS-DP-7472*, October, 1996.

[3] Maes,.P, and Wexelblat, A., "Interface Agents: A Tutorial." In: *Conference Companion, Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI 96, ACM Press, 1996.

[4] Thorsten Joachims, "A Probabilistic Analysis of the Rocchio Algorithm with TFIDF for Text Categorization", March 1996.

[5] Bruce Krulwich, "Learning document category description through the extraction of semantically significant phrases", *Center for Strategic Technology Research Andersen Consulting LLP 100 South Wacker Drive*, Chicago, IL 60606, 1995.

[6] Trinity College Dublin., *Broadcorn Eireann research Ltd.*, "Software Agent : A Review", 27, May, 1997.

[7] Yezdi Lashkari, Max Metral, Pattie Maes, "Collaborative Interface Agents", *Conference of the American Association for Artificial Intelligence*, Seattle, August 1994.