

전자상거래를 위한 다차원 쇼핑에이전트

김택헌, 양성봉
연세대학교 컴퓨터과학과

A Multi-dimensional Shopping Agent in Electronic Commerce

Taek-Hun Kim, Sung-Bong Yang
Dept. of Computer Science, Yonsei University

요약

최근 전자상거래를 위해 개발되는 대부분의 쇼핑에이전트들은 고객의 선호도를 고려하지 않은 일차원적인 비교, 예를 들어 가격비교 기능만을 가지고 있다. 이러한 일차원적 비교는 다양한 상품 특성을 고려할 수가 없다. 고객이 상품을 구매할 때 만족을 얻지 못하는 것은 그들이 서로 다른 성향을 가지고 있기 때문이다. 따라서 고객에게 가치 있는 상품 정보를 제공할 수 있는 지능형 쇼핑에이전트의 개발이 전자상거래에서 요구된다.

본 논문에서 우리는 다차원 비교쇼핑을 지원하는 지능형 쇼핑에이전트를 제안한다. 이것은 다양한 고객 선호도에 따른 고객의 요구에 부합하도록 한다. 고객의 선호도를 예측하기 위해서 쇼핑에이전트는 고객으로부터의 피드백과 트랜잭션 정보를 분석한다. 그리고 다음 구매를 위해 고객 선호도를 재 산정 한다. 이러한 지능형 쇼핑에이전트는 고객 선호도의 변화에 능동적으로 적응해야 한다. 본 연구의 대상 상품은 책이다. 본 논문에서 제안하는 쇼핑에이전트는 서로 다른 선호도를 가진 각각의 고객에 대해서 유용한 결과를 보인다. 이러한 실험을 통해 우리는 고객 선호도의 변화를 확인할 수 있다.

1. 서론

전자상거래에서 소비자의 구매를 지원하는 활동은 실제 마켓에서 일어나고 있는 것과 크게 다르지 않다. 실제 마켓에서 점원이 하는 일을 전자상거래에서는 쇼핑에이전트가 고객과 상호작용을 하면서 그들의 구매활동을 지원한다. 쇼핑에이전트는 또한 고객의 요구에 맞는 상품의 특성을 제공하며, 구매자와 판매자 사이에서 서로의 요구를 조율하는 조정자로서의 역할을 하게 된다.

고객은 인터넷 상점을 둘러봄으로써 상품에 대한 정보를 얻을 수 있다. 그들은 상품의 특성을 살펴보고 난 후에 상품을 구매할 것인지 아닌지를 결정한다. 이런 결정에는 상품의 가격이 종종 중요한 요인으로 간주된다. 하지만 이런 단 차원적인 비교, 예를 들어 가격만의 비교는 상품을 비교하는 유일한 요인이 될 수 없다. 왜냐하면 고객이 서로 다른 선호도를 가지고 있고, 상품을 구매할 때 다양한 상품 특성을 고려하기 때문이다.

일반적으로 실제 공간에서보다 전자상거래에서 상품의 특성을 비교, 분석하는데 더 많은 정보가 필요한 것은 당연하다. 그러므로 만약 우리가 가상 공간에서 개별 고객에게 이와 같은 유형의 정보들을 제공한다면 고객은 더 쉽게 그들이 원하는 상품을 구매할 수 있을 것이다.

따라서 고객에게 이러한 비교, 분석적인 정보를 서비스하는 지능형 시스템이 필요한데 지능형 에이전트가 그것이다. 전자상거래에서 사용되는 지능형 에이전트를 특히 지능형 쇼핑에이전트라고 하는데, 쇼핑에이전트는 고객과의 상호작용을 통해서 그들의 구매활동을 도와준다. 이는 또한 상품의 서로 다른 특성 정보를 제공함으로써 구매자와 판매자 사이의 요구를 조정하는 조정자로서의 역할을 하게 된다.

전자상거래에서 이런 기능을 갖기 위해서 쇼핑에이전트는 다양한 고객의 구매유형과 상품 정보를 정확하게 분석하는 기능을 가져야 한다. 그래서 이들 기능을 가진 쇼핑에이전트는 고객에게 가장 적합한 상품을 보여주어야 한다. 하지만 최근 전자상거래에서 개발되는 쇼핑에이전트들은 다양한 성향을 가진 고객에게 만족을 주지 못하고 있다. 이것은 쇼핑에이전트가 다양한 고객의 성향을 고려하지 않고 단지 일차원적인 비교 기능만을 가지고 있기 때문이다.

예를 들어, 현재 전자상거래에서 사용되는 쇼핑에이전트로는 BargainFinder[1], BargainBot[2][3], ShopBot[4], Firefly[5] 그리고 Amazon[6] 등이 있다. 하지만 이들 에이전트들은 이미 앞서 언급한 문제점들을 가지고 있기 때문에 고객을 만족시키지 못하고 있다.

만약 쇼핑에이전트가 이러한 문제점을 보완하여 다양한 고객의 성향에 능동적으로 적응하면서 개별 고객에게 차별화된 정보를 제공한다면 전자상거래에서 가장 중요한 참여자인 고객의 만족을 극대화 할 수 있을 것이다.

현재 전자상거래에서 고객이 가장 많이 구매하는 상품은 책이다[7]. 인터넷 서점에서 고객이 책을 구매할 때 그들은 책에 대한 정보를 신속히 비교, 획득하기를 원한다. 하지만 현재 인터넷 서점은 거대한 양의 도서 정보를 모든 고객에게 동일하게 제공하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 사용자와 도서 정보와의 직접 연결 보다는 상호작용을 기반으로 한 에이전트의 중간자적 역할이 필요하다.

따라서 본 논문에서는 쇼핑에이전트의 고객화를 통해 온라인 서점에서 도서 정보를 사용자 특성에 따른 다차원적인 요소로

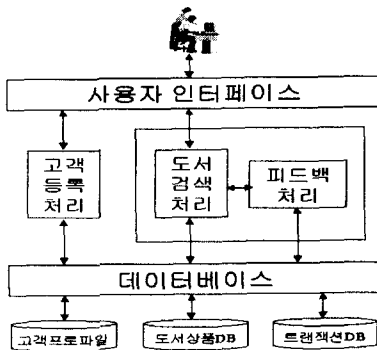
비교, 분석하여 개별 고객에게 가장 적합한 결과정보를 제공하는 도서-쇼핑에이전트에 대한 모델을 연구하여 이를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 시스템 구조 및 알고리즘에 대해서 설명하고, 3장에서는 실험결과를 기술한다. 끝으로 4장에서는 결론을 제시한다.

2. 도서-쇼핑에이전트 프로토타입

2.1. 시스템 구조

도서-쇼핑에이전트 시스템은 크게 신규고객 등록처리 부분과 기존고객 도서검색 부분으로 나누어 볼 수 있다. 도서검색 부분은 다시 도서검색과 피드백 처리로 나눌 수 있다. [그림 1]은 전체 시스템의 구조를 나타내고 있다.



[그림 1] 시스템 구조도

2.2. 시스템 기능 및 알고리즘

2.2.1. 고객등록처리

고객등록처리 모듈은 신규고객이 도서-쇼핑에이전트 시스템에 처음 방문했을 때에 고객의 프로파일을 구성하기 위해 필요한 처리를 한다. 고객 프로파일은 이름, 나이, 성별 등의 고객 일반 정보 및 할인가격, 출판연도, 배송기일 등 구매 시 고려하는 고객의 개인 선호도 정보로 이루어져 있다. [표 1]은 고객 프로파일의 고객 선호도 항목들을 나타내고 있다.

출판년도	할인가격	할인율	종이질	페이지수
배송기일	배송비용	반쯤여부	과거판매량	고객만족도

[표 1] 고객 프로파일 선호도 필드

고객 선호도 항목들은 구매 등 고객으로부터의 피드백에 따른 처리를 통하여 재 산정되어 실시간으로 고객 프로파일을 갱신하게 되는 가변적인 값으로 이루어져 있으며, 개별 고객마다 각기 다른 선호도 값으로 구성되어 있다.

고객 선호도는 초기 고객등록 시 고객으로부터 얻은 선호도 정보가 수치화 되어 고객 프로파일 선호도 항목에 저장되며 이후 계속 변화한다. 쇼핑에이전트는 고객 프로파일의 고객 선호도 필드를 통하여 고객의 구매성향을 분석하며 다른 고객과 차별화된 개인화된 결과정보를 추출하여 고객에게 제시하게 된다.

초기 고객의 선호도를 구하기 위해서 쇼핑에이전트는 고객등록 서식을 통하여 고객에게 질의를 하며, 이 때 질의 방법으로서 스칼라 질의 기법을 사용한다(scale=5)[8].

고객이 입력한 선호도 항목에 따른 개인 고려정도를 C(i)라고 하고, scale을 S라고 하면 고객 프로파일의 각 선호도필드 P(i)는 다음 [식 1]에 의해서 계산할 수 있다. 여기에서 i는 각 선호

도 필드를 의미한다.

$$P(i) = \frac{2C(i)^2}{S} \quad [1]$$

2.2.2. 도서검색처리

도서검색처리는 신규고객 등록을 마친 고객이 원하는 도서를 찾기 위해서 실제 질의를 내리고 시스템은 그에 따른 처리로 질의분석 정보를 토대로 고객에게 적합한 결과정보를 추출하도록 하는데 필요한 처리기능을 갖는다.

고객이 내린 질의에 대해서 쇼핑에이전트는 도서상품 데이터베이스로부터 도서 목록을 추출한다. 그런 다음에 시스템은 추출된 정보를 고객이 원하는 정보 순으로 순위를 정하게 되는데, 이 때 순위 정렬을 위한 기준으로 각 도서에 대한 선호 가중치를 이용한다.

도서에 대한 선호 가중치는 각 도서의 특성정보 항목에 대한 가중치 값과 그 특성항목에 대한 고객프로파일의 선호도 값을 곱하고, 이렇게 계산된 각 항목의 값들을 다시 합하여 구한다.

쇼핑에이전트는 이렇게 구한 각 도서에 대한 가중치들 중에서 그 값이 높은 순서대로 순위 정렬을 하여 결과정보로서 고객에게 제시한다. 여기서 상위 순위일수록 고객에게 가장 적합한 도서가 되는 것이다. 이렇게 제시된 결과 정보는 다른 고객과 차별화된 정보로서 현 고객에게 가장 적합한 도서 목록들로 이루어진 것이다.

결과정보의 정렬에 필요한 고객의 선호가중치는 다음 [식 2]에 의해 계산할 수 있다. 여기에서 도서 i에 대한 필드 j의 특성정보 가중치를 w(i, j)로 나타내고, 고객 c에 대한 선호도필드 j에 대한 선호도를 P(c, j)라고 한다면, 고객 선호도에 따른 서적 i에 대한 가중치 W(i)는 다음과 같이 구할 수 있다. (n=(선호도 필드))

$$W(i) = \sum_{j=1}^n \{w(i, j) * P(c, j)\} \quad [2]$$

2.2.3. 피드백처리

도서검색처리에서 고객이 내린 질의에 대해서 시스템이 결과정보를 고객에게 제시했을 때에 고객은 결과정보에 대한 만족 여부를 시스템으로 피드백 할 수 있다. 고객으로부터 피드백을 받게 되면 시스템은 고객 선호도를 재 산정 하는 피드백처리를 수행하게 된다. 이러한 피드백 정보는 고객의 선호도를 재산정 하는 아주 중요한 요인으로 작용하게 된다.

[식 3]은 고객 피드백에 따라 고객의 선호도를 어떻게 변경하는지에 대한 식이고, 쇼핑에이전트는 새로운 선호도를 산정한 후에 실시간으로 고객프로파일 정보를 변경한다. 여기에서 고객 선호도 P(i)는 고객프로파일에 저장되어 있는 고객선호도 P(i)에 질의(scale=3)에 대해 고객이 입력한 피드백 값(f_s)을 더하여 얻는다. 이 값들은 고객이 결과정보에 대해서 얼마나 만족하는가에 대한 값이다. (f_s={0, 0.5, 1})

$$P(i) = P(i) + f_s \quad [3]$$

시스템은 고객이 도서 상품을 구매할 경우에도 또한 구매에 따른 피드백 처리를 한다. 고객이 결과정보로 제시된 책에 대해서 실제 구매행위를 하였을 때, 쇼핑에이전트는 이런 트랜잭션 정보를 고객으로부터의 간접적인 피드백으로 간주하여 고객의 선호도를 재 산정 하는 처리를 하게 된다.

쇼핑에이전트가 제시한 결과정보에 대해서 고객이 구매행위를 하게 될 경우에는 쇼핑에이전트가 고객이 원하는 적절한 결과를 제시했음을 뜻한다. 이 경우에는 고객으로부터 직접적으로 피드백을 받은 것은 아니지만, 구매행위를 통한 간접적인 피드백을

받은 것으로 간주 할 수 있다. 따라서 쇼핑에이전트는 고객의 선호도를 재산정하여 보다 고객의 성향에 적응할 필요가 있다.

고객의 선호도를 재산정하기 위해서 먼저 고객프로파일에 있는 선호도와 도서의 특성정보와의 상관관계를 분석할 필요가 있다. [표 2]는 이러한 상관관계와 그에 따라 조정할 선호도를 나타낸 것이다. 여기에서 ↑는 선호도가 강하거나, 도서특성이 좋을 때이며, —는 선호도와 특성이 보통임을 뜻하며, ↓는 선호도가 낮거나 도서특성이 좋지않음을 뜻한다.

선호도	↑	↑	↑	—	—	—	↓	↓	↓
도서특성 값	↑	—	↓	↑	—	↓	↑	—	↓
선호도 조정	↑	—	↓	↑	—	↓	↑	—	↓

[표 2] 구매행위에 따른 고객 선호도 재산정

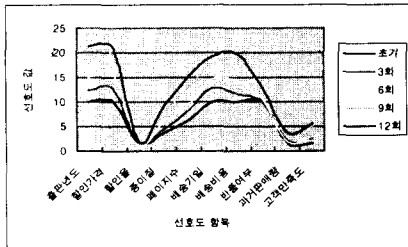
[표 3]에 나타난 것과 같이 고객의 선호도는 현재 고객이 가진 선호도와 관계없이 상품의 특성 값의 높고 낮음에 비례하게 재산정하여야 한다. [식 4]는 이와 같은 사항을 반영한 것이다. 여기에서 고객 선호도 P(i)는 고객프로파일에 저장되어 있는 고객선호도 P(i)에 재산정 가중치를 더하여 얻는다.

$$P(i) = P(i) + w(i) \quad [4]$$

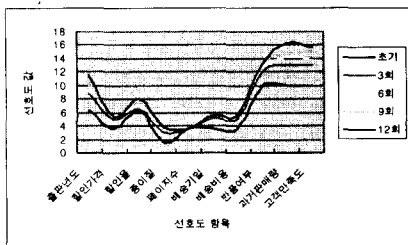
3. 실험결과

실험은 서로 다른 선호도를 가진 두 고객으로 하여금 고객동작을 하게 한 후에 도서정보 탐색 및 구매 그리고 피드백을 수행하도록 하였다. 이러한 과정을 반복적으로 수행하는 동안 고객 프로파일의 개인 선호도 값의 변화를 모니터링 하여 [그림 2]가 [그림 3]과 같은 고객 성향 변화의 추이 그래프를 구하였다.

실험에 사용한 도서상품 데이터베이스는 총 402개의 레코드로 구성되어 사용하였으며, 두 고객으로 하여금 각기 도서정보를 탐색하면서 각각 12회의 피드백을 수행하도록 하였고 구매는 고객1이 6회 그리고 고객2는 4회를 수행하였다.



[그림 2] 고객1의 선호도변화



[그림 3] 고객2의 선호도변화

그래프에서 볼 수 있는 것과 같이 실험 결과를 통하여 고객이 탐색을 반복할 수록 특정 항목에 대한 고객 선호도가 조금씩 변화하고 있음을 알 수 있다. 본 논문에서 실시한 실험은 제한된 실험대상을 통하여 고객 프로파일의 변화 정도를 살펴본 것이다. 향후 이러한 실험은 보다 일반화 할 필요가 있다.

4. 결론

전자상거래에서는 고객이 상품을 구매하는 데 드는 시간과 노력에 따른 비용을 감소시키는 것이 중요하다. 또한 개별 고객에게 가장 적합한 상품을 제공함으로써 고객의 만족을 극대화하는 일도 중요한 일이다. 전자상거래에서 이러한 문제들을 해결할 수 있는 것이 바로 지능형 쇼핑에이전트 기술을 도입하는 것이며, 유사상품 비교쇼핑을 위해서 본 논문에서 제안한 쇼핑에이전트 연구를 통해 위에서 언급한 문제들을 해결할 수 있다.

지능형 쇼핑에이전트는 고객이 인터넷 상점에서 상품을 구매하는데 있어 다양한 상품들 중에서 개별 고객에게 가장 적합한 상품을 제시하여 주기 때문에 고객은 자신이 원하는 상품을 찾기 위한 여러 가지 부담에서 벗어날 수가 있게 된다. 고객의 선호도와 구매형태는 모두 다르기 때문에 쇼핑에이전트는 이런 고객의 다양한 선호도와 구매형태를 정확히 분석하여 고객에게 필요한 적합한 상품을 제시하여 고객의 만족을 극대화 시킴으로써 고객이 아무런 부담 없이 전자상거래에서 상품을 구매하도록 해야한다.

결론적으로 향후 전자상거래의 활성화를 위한 지능형 쇼핑에이전트는 고객들의 이러한 상품 구매형태와 함께 판매상품들에 대한 다양한 상품 특성을 다차원적으로 정확히 분석하여 고객에게 적합한 상품을 제시하여 고객에게 만족을 줄 수 있어야 한다.

본 논문에서 제안한 전자상거래에서의 쇼핑에이전트에 대한 연구는 향후 전자상거래 활성화를 위한 역할을 수행할 수 있을 것으로 본다.

참고 문헌

- [1] <http://bf.cstar.ac.com/bf/agent2.html>
- [2] <http://www.ece.curtin.edu.ar/~saounb/gargainbot/>
- [3] Bassam Aoun, Agent Technology in Electronic Commerce and Information Retrieval on the Internet, Proc. of AusWeb96, 1996.
- [4] Robert B. Doorenbos, Oren Etzioni, and Daniel S. Weld, A Scalable Comparison-Shopping Agent for the World-Wide Web, Agnet'97 conference proceedings, 1997.
- [5] <http://www.firefly.com>
- [6] <http://www.amazon.com>
- [7] 전자상거래 이용자 설문, 한국경제신문, 1998.12.16.
- [8] Alan J. Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction Second Edition, Prentice Hall Europe, 1998, 431~435쪽.