

퍼지논리를 이용한 전자상거래 시스템에서 사용자 선호도에 관한 연구

A Study on Users Preference on Electronic Commerce Systems Using Fuzzy Logical

김영천, 이성주
조선대학교 전자계산학과
E-mail: yckim@stmail.chosun.ac.kr

요약

인터넷의 대중화와 더불어 전자상거래에 대한 관심과 중요성이 더욱 증대되고 있다. 전자상거래에서 보다 많은 고객들을 유치하기 위해서는 거래의 안정성 보장, 시스템의 사용 편의성, 다양한 물품의 제공, 저렴한 가격 등과 함께 차별화된 고객 서비스 전략이 필요하다. 고객의 취향에 적합한 상품 정보를 제공함으로써 고객의 만족도를 증진시키고 나아가 지속적인 방문을 유도하고자 한다. 본 논문에서는 고객이 전자상거래 쇼핑몰을 방문 시 고객별로 관리되는 선호도를 활용하여 고객의 취향에 적합한 상품 정보를 제공한다. 퍼지논리를 이용하여 제품군간에 근접도를 반영함으로써 사용자에게 보다 좋은 상품 정보를 제공하는 기법을 제안한다.

1. 서론

인터넷의 대중화와 더불어 전자상거래에 대한 관심과 중요성이 더욱 증대되고 있다. 전자상거래 쇼핑몰에 보다 많은 고객들을 유치하기 위해서는 거래의 안정성 보장, 시스템의 사용 편의성, 다양한 물품의 제공, 저렴한 가격 등과 함께 차별화된 고객 서비스 전

략이 필요하다. 최근의 마케팅 전략에서 특히 주목 받고 있는 것이 일대일 마케팅(one-to-one marketing)이다. 일대일 마케팅에서는 고객에게 개별화된 제품과 서비스를 제공하여 고객 개인과의 지속적인 유대관계를 유지하는 것을 중요시한다.

본 논문에서 제시하는 상품 정보 제공 기법은 고객 개인별로 선호도 점수를 관리하여 상품 정보를 제공한다. 또한 이 선호도 점수는 고객의 행위에 따라 계속적으로 변화하

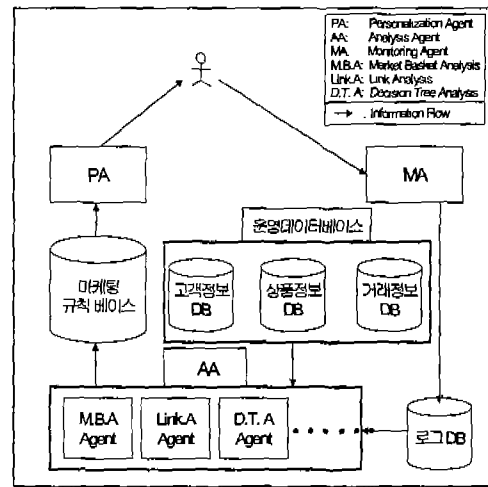
여, 고객의 취향의 변화까지도 반영할 수 있다는 특징을 갖는다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 에이전트 기반 상품 정보 제공을 위한 전자상거래 시스템의 구조를 제시하고, 3장에서는 상품 정보 제공 알고리즘을 제시한다. 4장에서는 상품 정보를 제공하기 위한 실험 및 분석을 나타내고, 5장에서는 결론을 제시한다.

2. 에이전트 기반한 상품정보 제공

상품 정보 제공을 위한 에이전트 기반 아키텍처는 [그림 1]과 같이 고객정보, 상품정보, 거래정보에 대한 운영 데이터베이스, 사용자 행위 로그(log) 데이터베이스와 마케팅 규칙베이스, 개인화 에이전트(Personalization Agent), 모니터링 에이전트(Monitoring Agent), 분석 에이전트(Analysis Agent)로 구성된다. 모니터링 에이전트는 쇼핑물에서 고객 행위를 기록하여 로그 데이터베이스에 저장한다. 분석 에이전트는 로그 데이터베이스와 운영 데이터베이스의 자료를 바탕으로 마케팅에 유용한 정보들을 추출한다. 분석 에이전트는 장바구니 분석(Market Basket Analysis), 의사결정 트리, 링크 분석(Link Analysis) 등의 데이터마ining 기법들을 활용하여 마케팅 규칙들을 추출해낸다. 추출된 마케팅 규칙들은 교차 판매, 패키지 상품 개발 등의 마케팅 전략 수립에 참조가 되고 개인화된 상품 정보 제공에도 활용된다. 개인화 에이전트는 고객정보 데이터베이스 내의 고객의 선호도 점수와 마케팅 규칙베이스의 지식을 통합적으로 활용하여 고객에게 적합한 상품 정보를 제공한다. 본 논문에서는 이중 개인화 에이전트에서 선호도 점수를 활용

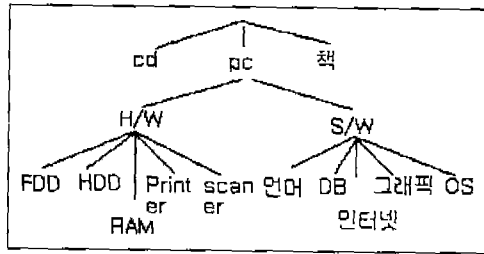
한 개인화된 상품 정보 제공 기법에만 초점을 두고 있다.



[그림 1] 에이전트 기반한 상품 정보를 위한 시스템 구조

3. 상품 정보 제공 알고리즘

상품 정보 제공 알고리즘을 설명하기 위해서 CD, PC, 책 등을 판매하는 인터넷 쇼핑몰을 예제로 사용한다. 상품정보 제공을 위해서 각 개인별로 제품군에 대한 선호도 점수를 관리한다. 선호도 점수를 관리하는 방법으로 선호도 테이블을 이용하여 관리하는 방법과 퍼지 논리를 이용하여 관리하는 방법 두 가지를 제시한다. 선호도 점수를 관리하기 위해서 사전적으로 제품군에 대한 트리를 정의한다. 예를 들어 PC, CD, 책의 제품군에 대한 트리는 [그림 2]와 같이 정의할 수 있다.



[그림 2] 제품군 트리

3.1 선호도 테이블을 이용한 선호도 조사

선호도 테이블(Preference Table)을 이용하는 방법은 고객 개인별로 제품군 트리의 말단 노드에 존재하는 제품군에 대한 선호도 점수를 테이블 형태로 관리하는 방안이다. 선호도 테이블은 고객번호(CID), 제품군 번호(PGID), 선호도 점수(PS)의 열(column)로 구성된다. 즉, 선호도 테이블(PT) 관계는 다음과 같은 열로 구성된다.

$$PT = \{ \langle CID, PGID, PS \rangle \}$$

여기서 CID, PGID, PS는 각각 고객 고유번호, 제품군 트리의 말단 노드 제품군 고유번호, 선호도 점수 선호도 테이블의 선호도 점수는 다음 정보를 반영하여 결정한다.

(1) 초기 프로파일

고객이 쇼핑몰에 처음 등록 시에 고객의 인적사항과 함께 고객이 관심을 가지는 제품군을 선택하도록 한다.

(2) 구매 정보

고객이 특정 제품군의 제품을 과거에 구매한 경우를 뜻한다.

(3) 고객의 관심표명 행위

고객의 관심표명 행위에는 해당 제품군을 쇼핑몰에서 상품 정보 조회, 방문, 방문시간 등을 경우에 포함시킨다.

선호도 테이블 방법에서 선호도 점수는 식(1)과 같이 정의한다.

$$PS(i,j) = \alpha_1 * Profile(i,j) + \alpha_2 * Purchase(i,j) + \alpha_3 * Interest_Type1(i,j) + \dots + \alpha_{(n-2)} * Interest_Type_n(i,j) \dots \dots (1)$$

여기서 $PS(i,j)$ 는 고객 i 의 말단 제품군 j 에 대한 선호도, $Profile(i,j)$ 는 초기 프로파일에 나타난 고객 i 의 제품군 j 에 대한 선호도 점수, 즉, 고객 i 가 프로파일에 관심 제품군으로 표기한 경우는 1, 그렇지 않은 경우는 0, $Purchase(i,j)$ 는 고객 i 의 제품군 j 구매 횟수, $Interest_Type_k$ ($k=1, \dots, n$)는 k 번째 유형의 관심표명 행위 횟수(방문시간, 상품정보조회, 상점방문), k ($k=1, \dots, n+2$)는 각 항목에 대한 가중치를 나타낸다.

3.2 퍼지논리를 이용한 선호도 조사

퍼지 논리를 이용하여 제품군간의 근접도를 상품 정보 제공에 반영하기 위해서 제시되었다. 고객 i 에 대한 선호도 트리 $PT(i)$ 는 트리 구조로 제품군 트리와 동형(isomorphic)이며 각 노드 N 은 다음과 같다.

$$N = \{ \langle PGID, PS \rangle \},$$

여기서 PGID, PS는 각각 제품군 고유번호, 선호도 점수를 나타낸다.

고객 i 에 대한 말단 노드 제품군 j 의 초기 선호도 점수 $PS(i,j)$ 는 식(1)과 같이 정의된다. 말단 노드 제품군이 아닌 제품군 j 에 대한 선호도 점수는 식(2)와 같이 정의 한다..

$$PS(i,j) = \text{Average}\{k | k \text{는 } j \text{의 자식(child) 노드 제품군}\} PS(i,k) \dots\dots\dots (2)$$

말단 노드 제품군의 선호도 점수는 제품군 간의 근접도가 반영되지 않은 선호도 점수이다. 근접도를 반영한 보정된 선호도 점수는 식(3) 같이 정의된다.

$$\int_{x \in E} h(x) \circ g = \bigvee_{A \subset E} [\bigwedge_{x \in A} h(x) \wedge g(A)] \dots\dots\dots (3)$$

4. 실험 및 분석

본 논문에서 제안한 사용자 선호도 조사 시스템은 퍼지논리 알고리즘을 이용하여 개발하였다. 개발된 시스템은 Window NT 환경에서 IIS 5.0 웹서버를 사용하였고, 서버 측면의 프로그램은 ASP, 관계형 데이터베이스로는 SQL server 7.0를 사용하였다.

4.1 선호도 테이블을 이용한 실험 결과

[표1]는 고객 A가 인터넷 쇼핑물을 처음 방문하여 관심 있는 제품군 S/W 프로그램 DB를 선택한 경우 선호도 점수가 2로 초기화된다.

[표1] 선호도 점수 테이블(a1=2, a2=1)

고객ID	제품군	선호도 점수
:	:	:
C001	FDD	0
C001	HDD	0
C001	RAM	0
C001	PRINTER	0
C001	SCANNER	0
C001	LANGUAGE	0
C001	DB PRO.	2
C001	INTERNET	0
C001	GRAPHIC	0
C001	OS	0
:	:	:

[표2]는 고객 A가 두 번째로 방문하여 H/W 중에서 프린터 2개, 스캐너 3개를 구입한 후의 선호도 점수를 보여주고 있다.

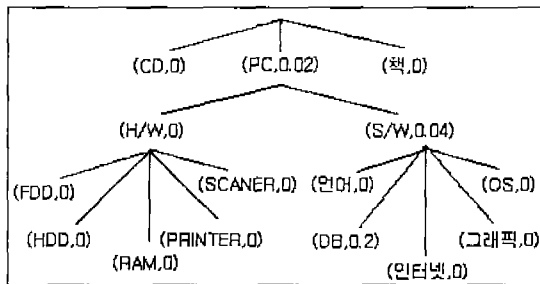
[표2] 선호도 점수 테이블(a1=2, a2=1)

고객ID	제품군	선호도 점수
:	:	:
C001	FDD	0
C001	HDD	0
C001	RAM	0
C001	PRINTER	2
C001	SCANNER	3
C001	LANGUAGE	0
C001	DB PRO.	2
C001	INTERNET	0
C001	GRAPHIC	0
C001	OS	0
:	:	:

고객 A에게 상품 정보 제공은 H/W에서 스캐너 정보 2개를 프린터와 DB 프로그래밍 중에서 1개를 제공한다. 이 알고리즘에서는 제품군 간의 근접도를 상품 정보 제공에 반영하지 못하는 단점이 있다.

4.2 퍼지 논리를 이용한 실험 결과

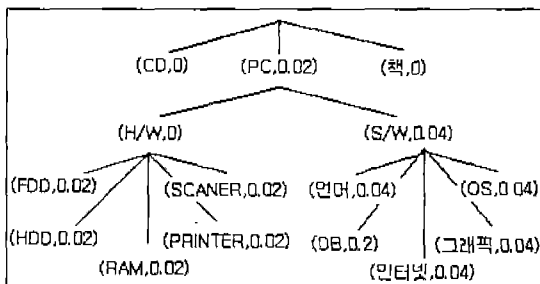
[그림3]는 고객 A가 인터넷 쇼핑몰을 처음 방문하여 관심 있는 제품군 S/W 프로그램 DB를 선택한 경우 초기 선호도 트리다.



[그림3] 초기 선호도 트리

고객 A에게 상품 정보 제공은 S/W에서 DB 상품 정보 2개를 S/W 단말노드 중에서 1개를 제공한다.

고객 A가 두 번째 방문시 보정된 선호도 상품 정보 제공은 [그림 4]와 같다.



[그림4] 보정된 선호도 트리

고객 A에게 상품 정보 제공은 DB 상품 정보 2개, 언어, 인터넷, 그래픽, OS 중에서 1개의 정보를 제공한다.

5. 결론

본 논문에서 상품 정보 제공은 고객의 초기 프로파일과 구매 이력, 관심행위를 이용하여 제공하기 위한 기법을 제시하였다.

선호도 테이블을 이용한 상품 정보 제공은 간단하게 상품 정보 제공을 제시하지만 제품군간의 근접도가 반영되지 못하는 단점이 있다. 퍼지 논리를 이용한 방법에는 제품군간의 근접도가 반영되는 장점이 있지만 구현이 복잡하고 상대적으로 처리비용이 더 많이 소요된다는 단점이 있다.

<참 고 문 헌>

- [1] 김종우, 김영국, 유관중, 강태근, 한상혁, 전혜성, “비감독하의 학습을 이용한 전자상거래 시스템에서의 개인화된 광고 제공”, 한국경영과학회/대한산업공학회 '98 춘계 공동학술대회, 1998.
- [2] 이은식, 이진구, 강재연, “인터넷 상에서의 전자상거래를 위한 멀티에이전트시스템,” 정보처리학회지, Vol 4, No 5, Sep., 1997, pp55-66.
- [3] Alan, W. and Ceri, M., Java Database Programming : Servlets & JDBC, Prentice & Schuster International Group, 1997.
- [4] Bigus, J. P. and Bigus, J., Constructing intelligent Agents with Java, John Wiley & Sons, Inc., 1998.