

구매자 선호도를 고려한 비교쇼핑 에이전트 시스템의 개발

이한진 · 염창선

부경대학교 경영학부

Development of a Comparison-Shopping Agent System Considering Buyer's Preference

Han-Jin Lee · Chang-Sun Yum

Division of Business Administration, Pukyong National University

Recently comparison-shopping agent systems are promising to support purchase of buyers in online-shopping environment. This paper proposes a comparison-shopping agent system considered easy access and buyer's preference. Easy access is achieved by minimizing questions to buyer. Buyer's preference is considered by using pairwise comparison of products attributes. Procedure of the proposed system is explained with a case of notebook. Finally a prototype has been implemented.

Keywords : Comparison-Shopping Agent, Buyer's Preference, Pairwise Comparison

1. 서론

최근 인터넷의 폭발적인 발전과 더불어 인터넷을 이용한 상품 구매가 급증하고 있다. 인터넷 상품을 구매하기 위해서는 먼저 여러 판매자들이 제시하는 각 상품의 규격 및 판매조건에 대한 정보 수집이 요구된다. 그리고 각 상품의 규격 및 판매조건을 비교 평가하여 최선의 상품을 선택토록 하는 과정이 요구된다. 이에 따라 구매자는 각 판매자의 상품에 대한 정보를 수집하는 데, 그리고 수집된 정보를 상품간의 비교 평가를 위해 가공 처리하는 데 많은 노력과 시간을 소모한다. 구매자는 이러한 노력과 시간 소모를 줄이고 좀더 편리하게 그리고 합리적으로 인터넷 상품을 구매할 수 있기를 기대한다. 이러한 구매자의 기대는 비교쇼핑 에이전트를 탄생시켰다.

비교쇼핑 에이전트는 온라인 쇼핑환경에서 구매자를 대신하여 상품과 관련된 정보를 수집 및 가공 처리함으로써 구매자의 정보 과부하를 줄이고, 선호하는 상품의 선택에 있어 효율적인 의사결정을 지원토록 하는 일종의 소프트웨어이다. 즉 비교쇼핑 에이전트는 구매자의

정보검색 비용 및 정보 과부하 감소 그리고 합리적인 구매행동의 보조수단이라 할 수 있다(Maes, 1994; Pedersen, 2000).

비교쇼핑 에이전트와 관련된 기존의 연구들을 살펴보면 다음과 같다. Tewari 등(2002)은 비교쇼핑 에이전트를 상품 비교에 있어 단일 속성(single attribute)을 사용하는 1세대와 다 속성(multi-attribute)을 사용하는 2세대로 구분하였다. Doorenbos 등(1997)은 가격을 상품 비교 속성으로 사용하는 1세대인 최초의 비교쇼핑 에이전트를 연구하였다. 대표적인 상업용 1세대 비교쇼핑 에이전트 시스템으로는 Anderson Consulting사의 BargainFinder와 Excite사의 Jango 등이 있다. 최근 1세대의 발전된 형태인 2세대 비교쇼핑 에이전트에 대한 연구의 관심이 높아지고 있다. Yuan(2002)은 구매자 개인의 정보를 기반으로 하는 다 속성 비교쇼핑 에이전트를 제안하였고, Oh와 Sadeh(2003)는 사례기반추론(CBR : Case Based Reasoning)을 통해 구매자 선호도를 반영하는 다 속성 비교쇼핑 에이전트를 제안하였다. 그리고 정병호 등(2003)은 계층 분석모형(AHP : Analytic Hierarchy Process)을 이용한 고

가품 구매 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 구매자에게 많은 질의를 함으로써 신속한 구매 처리를 다소 어렵게 한다. 대표적인 상업용 2세대 비교쇼핑 에이전트 시스템으로는 AOL사의 Personalogic, CNET사의 MySimon, 그리고 Frictionless Commerce사의 Frictionless ValueShopper 등이 있다.

오늘날 인터넷 쇼핑에서는 결제 및 거래의 위험성 등이 큰 고가 상품보다는 중저가 상품이 거래의 대부분을 차지하고 있다. 이들 상품 구매자는 질의에 대한 답을 적게 하면서 신속한 구매 처리가 이루어지길 바란다. 그리고 상품 구매 의사결정 과정에 있어 자신의 상품에 대한 선호도가 반영되길 바란다.

본 연구는 이러한 인터넷 쇼핑 현실에 적합한 비교쇼핑 에이전트 시스템, 즉 중저가 상품 구매자가 자신의 상품에 대한 선호도를 반영하면서도 신속하게 상품을 구매할 수 있도록 지원하는 비교쇼핑 에이전트 시스템을 구축하고자 한다. 이 시스템은 구매자의 선호도를 반영하기 위해 상품 속성 비교에 있어서 쌍대비교(pairwise comparison)를 이용하고, 신속한 구매 처리를 위해 상품

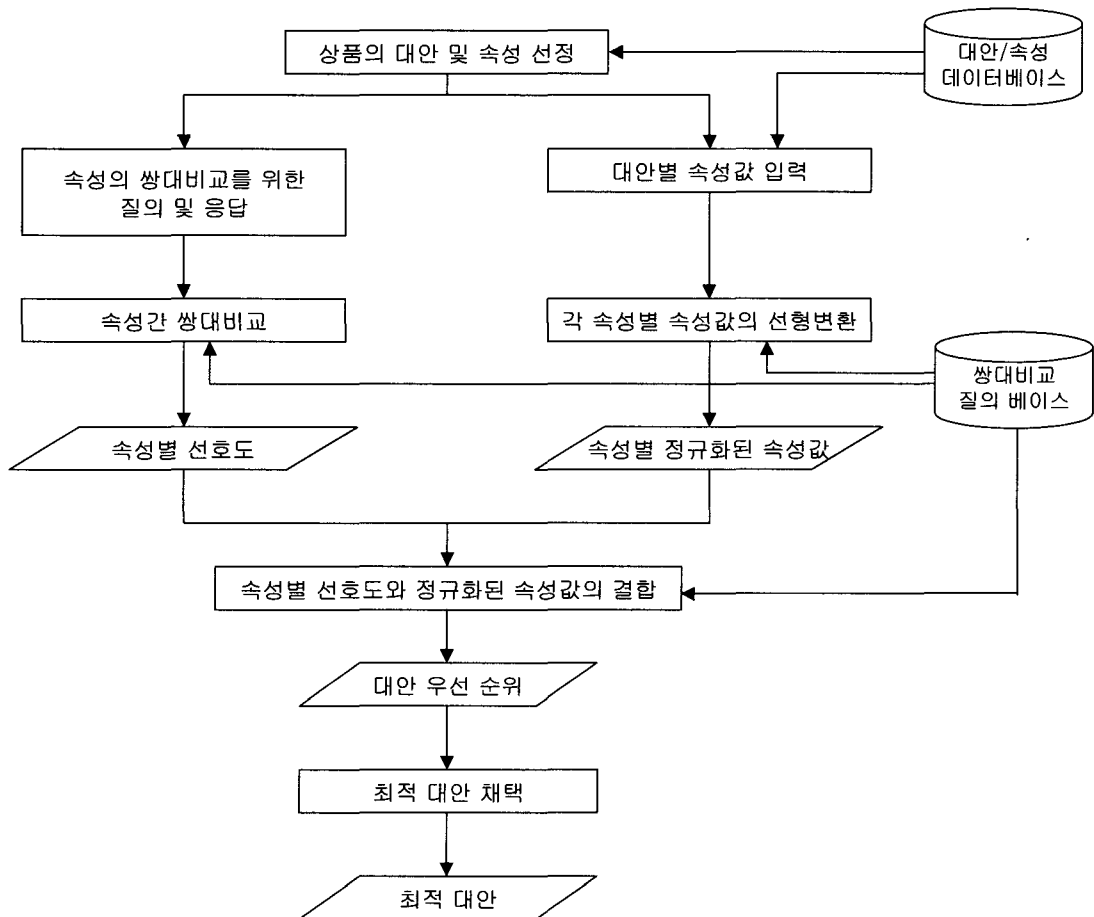
비교에 있어서 선형변환(linear scale transformation)을 이용한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 인터넷 상품의 비교쇼핑 절차를 제시하고, 이를 노트북 구매 사례를 들어 설명한다. 3장에서는 2장에서 제시한 인터넷 비교쇼핑 절차를 바탕으로 비교쇼핑 에이전트 시스템을 구성 및 설계한다. 4장에서는 비교쇼핑 에이전트 시스템을 구현한다. 그리고 5장에서는 결론을 서술한다.

2. 인터넷 상품의 비교쇼핑 절차

본 연구에서 제시하는 인터넷 상품의 구매를 위한 비교쇼핑 절차는 <그림 1>과 같다. 이 장에서 세부적으로 다루게 될 비교쇼핑 절차의 주요 단계는 다음과 같다.

- 1) 상품의 대안 및 속성 선정
- 2) 쌍대비교를 통한 속성 선호도 도출
- 3) 선형변환을 통한 속성별 속성값의 정규화
- 4) 대안 우선순위 도출 및 최적 대안 채택



<그림 1> 인터넷 상품의 비교쇼핑 절차

2.1 상품의 대안 및 속성 선정

구매자는 먼저 구매 대상 상품들인 대안집합과 이들 대안에 대해 비교코자 하는 속성들을 선정한다. 선정된 대안별 각 속성값은 판매 회사로부터 제공된다. 예를 들면, 노트북 비교쇼핑의 경우 상품대안으로 상품A, 상품B, 상품C, 상품D와 속성으로 CPU 속도, 가격, 중량, 상품 출시일을 선정한다. 노트북판매 회사로부터 제공된 대안별 각 속성값이 <표 1>에 나타나 있다.

<표 1> 노트북에 대한 대안별 각 속성값

속 성 \ 대 안	상품A	상품B	상품C	상품D
CPU속도(Mhz)	1.80	1.80	2.40	2.00
가격(원)	2,099,000	1,820,000	2,385,000	2,160,000
중량(kg)	2.3	1.7	2.0	2.6
상품 출시일(년/월)	2003/10	2003/01	2003/07	2002/04

2.2 쌍대비교를 통한 속성 선호도 도출

계층분석모형에서 속성에 대해 쌍대비교를 수행하는 것과 동일한 방법으로 일반 상품의 비교쇼핑에서도 구매자에게 질의를 통해 속성들을 쌍대 비교함으로써 속성별 선호도를 도출한다(Saaty, 1980). 속성별 선호도 도출과정은 다음과 같다.

- 1) 구매자에게 속성의 비교질의를 함으로써 응답행렬(A)을 위한 응답값(a_{ij})을 도출한다. 여기서 a_{ij}는 속성 i가 속성 j와 비교하여 얼마나 중요한가에 대한 구매자의 인식을 의미한다.
- 2) 응답행렬(A)에서 각 열(row)에 대한 응답값의 합(S_j)을 구한다.

$$S_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \dots\dots\dots (1)$$

단, n은 선정된 속성의 수를 의미한다.

- 3) 응답행렬(A)의 각 응답값(a_{ij})들을 속성값의 합(S_j)로 나누어 정규화된 응답행렬(K)을 위한 정규화된 응답값(k_{ij})를 구한다.

$$k_{ij} = \frac{a_{ij}}{S_j} \dots\dots\dots (2)$$

- 4) 정규화된 응답행렬의 각 행(row)별로 정규화 응답값의 평균을 각 속성별 선호도(W_i)로 사용한다.

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n k_{ij}}{n} \dots\dots\dots (3)$$

단, n은 선정된 속성의 수를 의미한다.

그리고 보조적 기능으로 구매자가 쌍대비교 질의에 응답한 결과에 대해 일관성 여부 검사가 수행될 수 있다.

4개의 속성을 고려한 노트북 예에서는 속성의 쌍대비교를 위해 6개(4C₂)질의가 필요하다. 이들 질의에 대해 7점 척도(매우 중요함 : 4, 중요함 : 3, 약간 중요함 : 2, 같음 : 1, 약간 중요하지 않음 : 1/2, 중요하지 않음 : 1/3, 매우 중요하지 않음 : 1/4)로 응답한 결과가 <표 2>에 나타나 있다. “CPU속도가 가격보다 얼마나 더 중요합니까?”라는 질문에 대한 응답인 “약간 중요하지 않음(1/3점)”이 1행 2열에 1/3로 표시되어 있다. 그리고 역으로 설명되는 “가격이 CPU속도보다 얼마나 더 중요합니까?”라는 질문에 해당되는 응답인 “중요함(3점)”이 2행 1열에는 3으로 표시되어 있다. 식(1)에 따라 구한 각 열의 합이 마지막 행에 나타나 있다.

<표 2> 속성의 쌍대비교 질의에 대한 응답행렬

속성	CPU 속도	가격	중량	상품출시일
CPU속도	1	1/3	2	1/2
가격	3	1	4	2
중량	1/2	1/4	1	1/3
상품 출시일	2	1/2	3	1
속성값의 합	6.50	2.08	10.00	3.83

<표 3>은 식(2)에 의해 구한 정규화된 응답행렬을 보여 주고 있다. <표 4>는 식(3)에 의해 구한 각 속성의 선호도를 보여 주고 있다. 속성의 선호도는 CPU속도(0.16), 가격(0.46), 중량(0.10), 상품 출시일(0.28)이다. 즉 구매자는 노트북의 속성을 가격, 상품 출시일, 속성, 중량 순서로 중요하게 인식하고 있는 것을 알 수 있다.

<표 3> 정규화된 응답행렬

속성	CPU 속도	가격	판매자신뢰도	상품출시일
CPU속도	0.15	0.16	0.20	0.13
가격	0.46	0.48	0.40	0.52
중량	0.08	0.12	0.10	0.09
상품 출시일	0.31	0.24	0.30	0.26

<표 4> 각 속성의 선호도

속성	선호도
CPU속도	0.16
가격	0.46
중량	0.10
상품 출시일	0.28

2.3 선형변환을 통한 속성별 속성값의 정규화

속성별로 속성값을 정규화하는 방법으로는 벡터 정규화(vector normalization)와 선형변환 등이 있다. 이 중 특히 선형변환은 모든 속성값이 선형(비례적)으로 변환되기 때문에 속성값의 크기와 상대적인 순서가 유지될 뿐만 아니라 자동화를 통해 신속한 의사결정을 가능하게 한다(김성희 등, 1999).

선형변환 방법은 속성의 성격에 따라 수익 속성과 비용 속성으로 나누어 속성값을 정규화한다. 수치가 높을수록 높은 선호를 갖는 수익속성은 아래의 식(4)를 적용하여 정규화된 속성 값(p_{ij})을 구한다.

$$p_{ij} = c_{ij} / \text{Max}_i (c_{ij}) \quad (4)$$

단, c_{ij} 는 속성 i 에 대한 대안 j 의 값을 의미한다. 그리고 $\text{Max}_i (c_{ij})$ 는 각 대안 j 의 속성 i 값 중 최대값을 의미한다.

그리고 수치가 낮을수록 높은 선호를 갖는 비용 속성은 식(5)를 적용하여 정규화된 속성값을 구한다.

$$p_{ij} = \text{Min}_i (c_{ij}) / c_{ij} \quad (5)$$

단, $\text{Min}_i (c_{ij})$ 는 각 대안 j 의 속성 i 값 중 최소값을 의미한다.

노트북 예인 <표 1>에서 볼 수 있듯이 수익 속성인 CPU속도의 각 대안별 속성값은 상품A가 1.80, 상품B가 1.80, 상품C가 2.40, 상품D가 2.00이므로 이 중 최대값은 2.40이다. 그러므로 식(4)에 적용한 CPU속도의 정규화된 속성값은 상품A가 0.7500, 상품B가 0.7500, 상품C가 1.0000, 상품D가 0.8333이다. 그리고 비용 속성인 가격의 각 대안별 속성값은 상품A가 2,099,000, 상품B가 1,820,000,

상품C가 2,385,000, 상품D가 2,160,000이므로 이 중 최소값은 1,820,000이다. 그러므로 식(4)에 적용한 가격의 정규화된 속성값은 상품A가 0.8671, 상품B가 1.0000, 상품C가 0.7631, 상품D가 0.8426이다. 이와 같은 선형변환 방법으로 속성별 정규화된 속성값이 <표 5>에 나타나 있다.

<표 5> 속성별 정규화된 속성값

속성 \ 대안	상품A	상품B	상품C	상품D
CPU속도	0.7500	0.7500	1.0000	0.8333
가격	0.8671	1.0000	0.7631	0.8426
중량	0.7391	1.0000	0.8500	0.6538
상품 출시일	1.0000	0.1000	0.2500	0.0769

2.4 대안 우선순위 도출 및 최적 대안 채택

각 대안의 우선순위를 도출하기 위해서 필요한 각 대안별 상대 비교값(R_j)을 다음 식(6)을 적용하여 구한다.

$$R_j = \sum_{i=1}^n W_i p_{ij} \quad (6)$$

단, W_i 는 속성 i 의 선호도이며, j 와 n 은 각각 대안의 순서 및 선정된 속성의 수를 의미한다.

대안에 대한 상대 비교값은 구매자의 속성별 선호도와 속성별 정규화된 속성값을 선형 결합한 것이다. 이러한 상대 비교 값이 큰 순서대로 대안별 우선순위가 결정되고 구매자는 최적 대안으로 상대 비교값이 가장 큰 즉 우선순위가 가장 높은 대안을 최적 구매 대상으로 고려하게 된다.

노트북 예에서, 속성별 선호도를 <표 5>의 속성별 정규화된 속성값에 선형 결합한 결과인 상대 비교 값과 우선순위가 <표 6>에 나타나 있다. 대안별 우선순위는 상품A, 상품B, 상품C, 상품D의 순으로 나타났다. 이를 통해 구매자는 상품A를 최적 대안으로 고려하게 된다.

<표 6> 대안 간의 상대 비교 및 우선순위

속성(선호도) \ 대안	상품A	상품B	상품C	상품D
CPU속도 (0.16)	0.1200	0.1200	0.1600	0.1333
가격 (0.46)	0.3989	0.4600	0.3510	0.3876
중량 (0.10)	0.0739	0.1000	0.0850	0.0654
상품 출시일 (0.28)	0.2800	0.0280	0.0700	0.0215
상대 비교값	0.8728	0.7080	0.6660	0.6078
우선순위	1	2	3	4

3. 비교쇼핑 에이전트 시스템의 구성 및 설계

3.1 시스템의 구성

본 연구에서 제안된 비교쇼핑 에이전트 시스템의 구성도는 <그림 2>와 같다. 이 시스템은 구매자 인터페이스 기능, 모형제공 기능, 데이터 관리 기능, 비교쇼핑 조정 및 총괄 기능 등으로 나눌 수 있다.

1) 구매자 인터페이스 기능

비교쇼핑 지원 기능과 통신 네트워크로 연결된 구매자 컴퓨터와의 상호작용을 위한 인터페이스 역할을 담당한다. 구매자는 웹 브라우저를 통해 상품의 속성 및 대안을 선정한다. 선정된 속성을 바탕으로 비교쇼핑 조정 및 총괄 기능은 쌍대비교를 위한 질의를 생성 하여 이를 구매자 인터페이스 기능을 통해 구매자의 웹 브라우저에 보여 주고 구매자로부터 제시된 질의에 대한 응답을 받는다. 이러한 응답결과는 구매자 인터페이스 기능을 통해 비교쇼핑 조정 및 총괄 기능으로 전달되고 모형제공 기능을 통해 구한 대안 우선순위를 구매자 인

터페이스를 통해 구매자 웹 브라우저에 제시하고 최적의 대안을 채택토록 한다.

2) 모형제공 기능

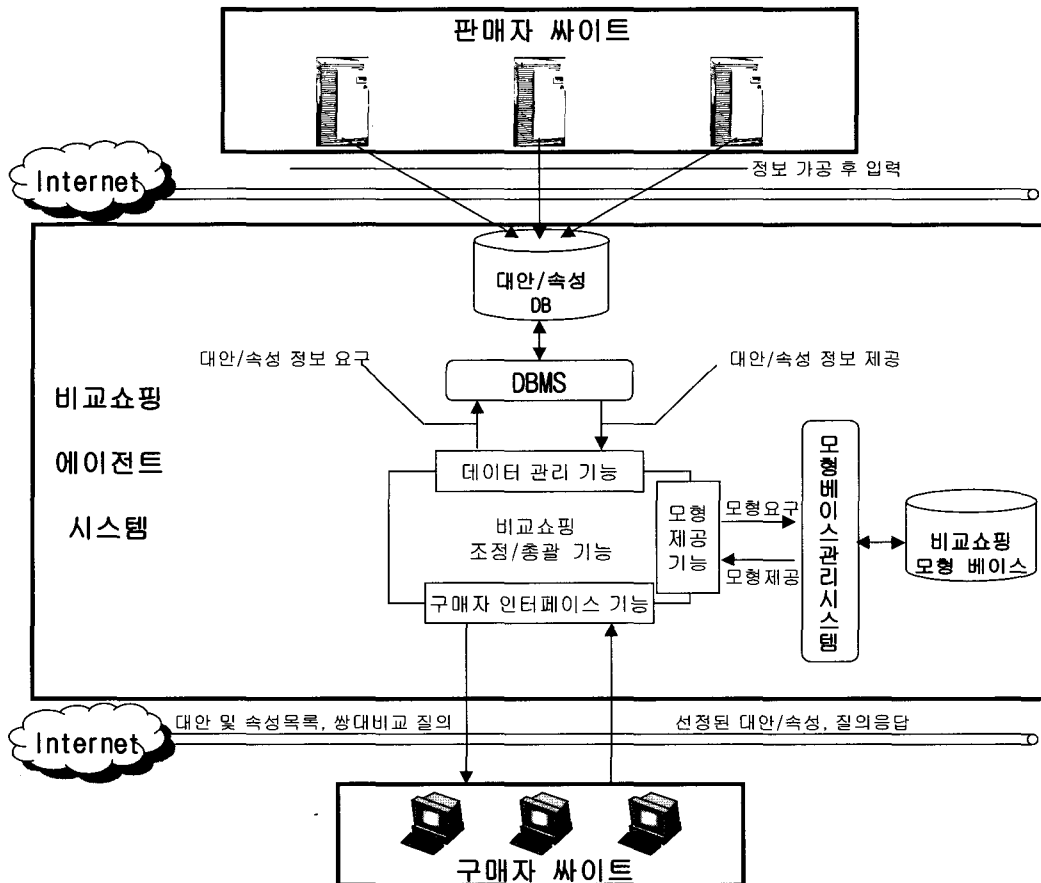
비교쇼핑 지원 기능의 요청에 의해 비교쇼핑 모형 베이스에 저장된 속성의 쌍대비교를 지원하기 위한 모형과 속성별 속성값의 선형변환을 지원하기 위한 모형 그리고 대안의 우선순위 결정을 지원하는 모형 등을 제공한다.

3) 데이터 관리 기능

비교쇼핑 조정 및 총괄 기능이 대안별 속성값을 요청할 때나 질의 생성에 필요한 속성 정보 제공을 요청할 경우에, 상품 판매자로부터 통신 네트워크를 통해 저장된 대안 및 속성 정보 데이터베이스로부터 관련된 정보를 가져와 제공하는 기능을 담당한다.

4) 비교쇼핑 조정 및 총괄 기능

구매자 인터페이스 기능, 비교쇼핑 모형제공 기능, 데이터 관리 기능과 같은 외부 개체나 내부의 각 베이스



<그림 2> 비교쇼핑 에이전트 시스템 구성도

간 상호작용을 조정하거나 총괄하는 기능을 담당하는 비교쇼핑을 위한 핵심 기능이며, 또한 구매자가 선정한 속성을 바탕으로 쌍대비교를 위한 질의 항목을 생성 및 제공하는 기능도 담당한다.

3.2 자료흐름도 및 개체관계도

비교쇼핑 에이전트 시스템을 설계하기 위한 자료흐름도(DFD : Data Flow Diagram)는 <그림 3>과 같다. 이 자료흐름도는 5개의 처리 프로세스로 이루어진다.

첫 번째 처리 프로세스는 구매자가 대안집합을 구성하기 위해 구매 상품명을 입력하게 되면, 이러한 상품명에 일치하는 대안 및 속성 목록을 대안/속성정보 DB로부터 추출/선정하는 프로세스이다.

두 번째 처리 프로세스는 속성 간 쌍대비교를 위해 선택된 속성을 바탕으로 속성 간 쌍대비교를 위한 질의를 생성하여 이를 구매자에게 제시하는 프로세스이다.

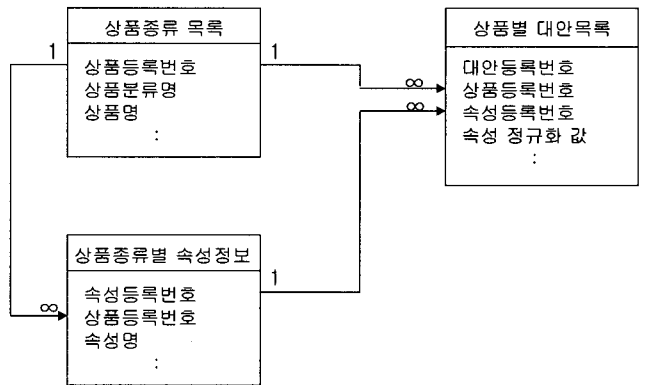
세 번째 처리 프로세스는 선택된 대안의 속성별 속성값을 선형변환 과정을 통해 정규화하는 과정이다.

네 번째 처리 프로세스는 구매자가 생성된 질의에 응답을 하게 되면, 그 질의응답을 바탕으로 속성 선호도를 도출하는 프로세스이다.

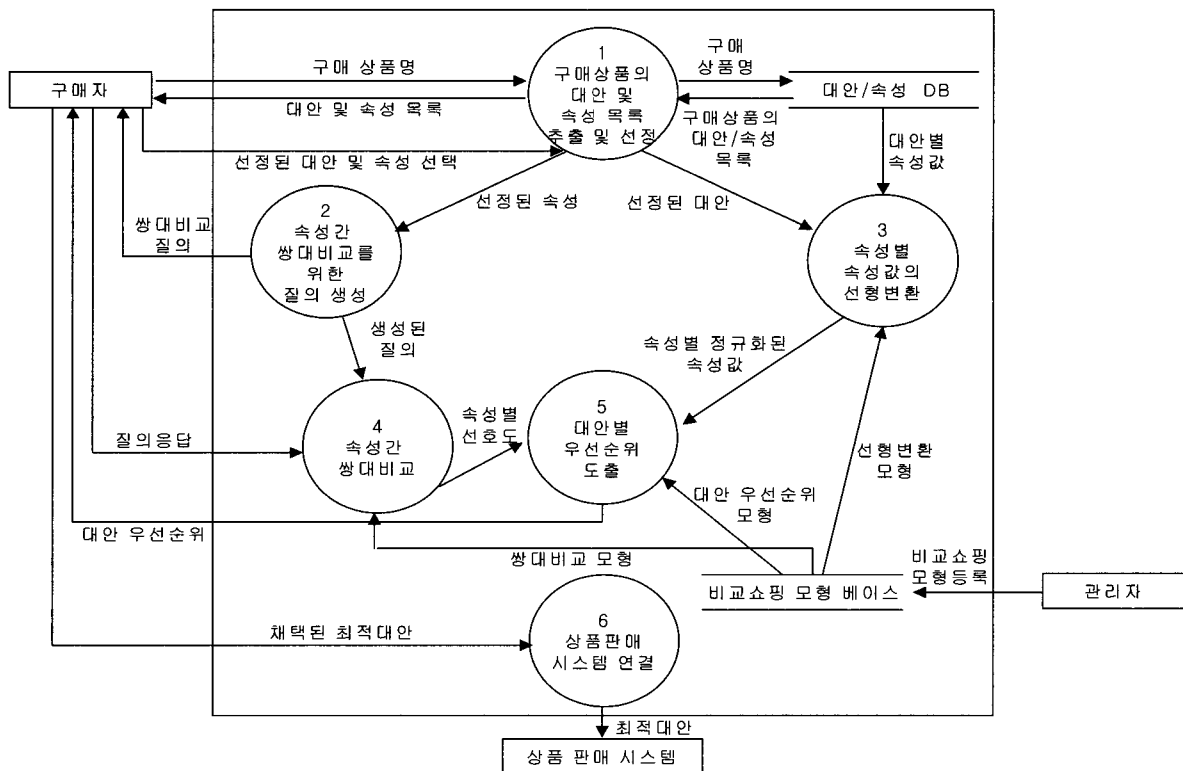
다섯 번째 처리 프로세스는 구매자가 응답한 내용을

바탕으로 속성별 선호도를 도출하고, 이를 세 번째 처리 프로세스로부터 받은 속성별 정규화된 속성값을 계산하여 상대 비교값을 도출하고, 이를 바탕으로 대안 간 우선순위를 도출하여 구매자에게 제시하게 된다. 구매자는 이러한 결과를 바탕으로 해당 상품 판매 시스템에서 구매를 하게 된다.

참고로, <그림 4>는 비교쇼핑 에이전트 시스템에서 필요한 대안 및 속성 정보의 개체관계도(ERD : Entity Relationship Diagram)이다.



<그림 4> 비교쇼핑 에이전트 시스템에 필요한 대안 및 속성 정보의 개체관계도

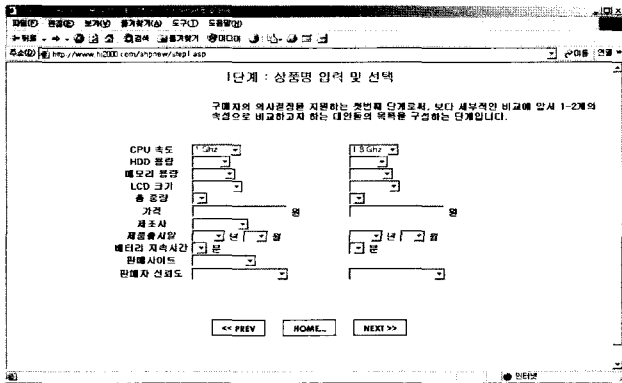


<그림 3> 자료흐름도

4. 비교쇼핑 에이전트 시스템의 구현

비교쇼핑 에이전트 시스템의 프로토타입 개발 환경으로는 Windows2000 Server버전의 운영체제를 이용하였으며, 데이터베이스관리시스템으로 MS-Access2000을 사용하였다. 그리고 프로그래밍 언어로는 ASP(Active Server Page)와 Javascript 등을 사용하였다.

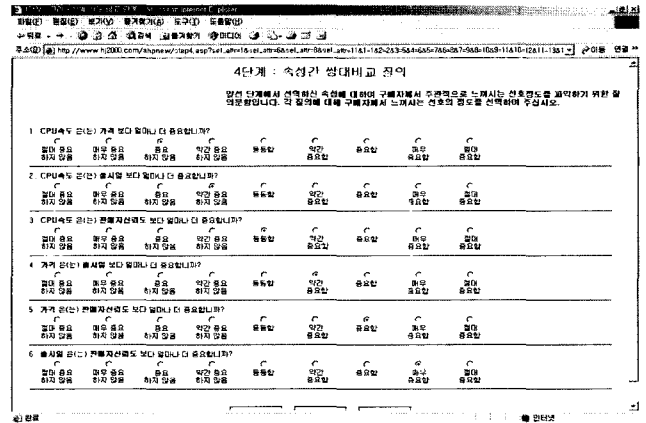
<그림 5>는 구매자가 구매코자 하는 상품명을 입력 및 선택하는 화면이다.



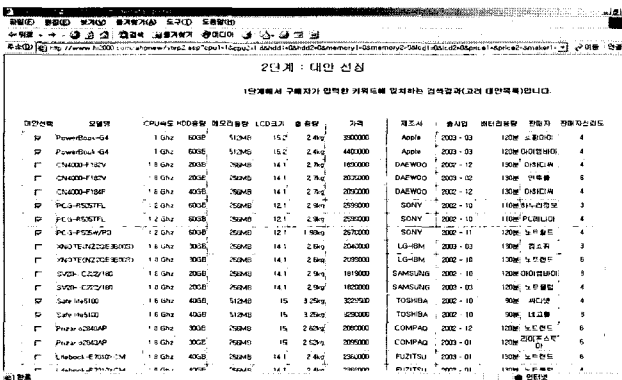
<그림 5> 구매 상품명 입력/선택 화면

입력 및 선택된 구매 상품명을 사용하여 비교쇼핑 에이전트 시스템이 대안/속성 데이터베이스로부터 검색하여 구매자에게 선정을 위해 제시하는 대안목록에 대한 화면과 속성 목록에 대한 화면이 각각 <그림 6>과 <그림 7>에 보여 지고 있다.

<그림 8>은 구매자가 선정한 속성들을 쌍대비교하기 위한 질의 화면으로, 라디오 버튼 형식을 사용하여 질의 함으로써 구매자의 편리한 응답을 유도하였다.

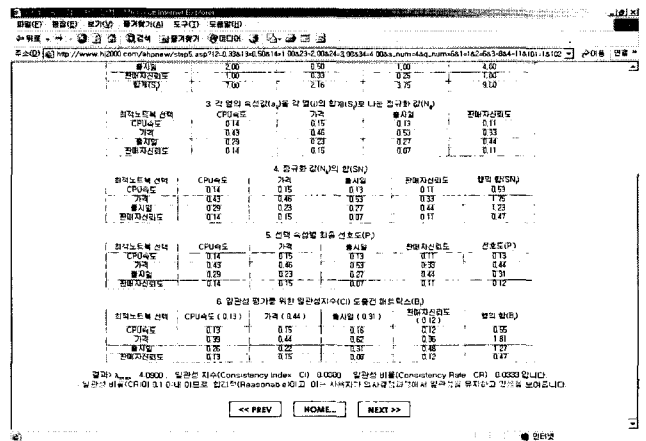


<그림 8> 속성 간 쌍대비교를 위한 질의 화면

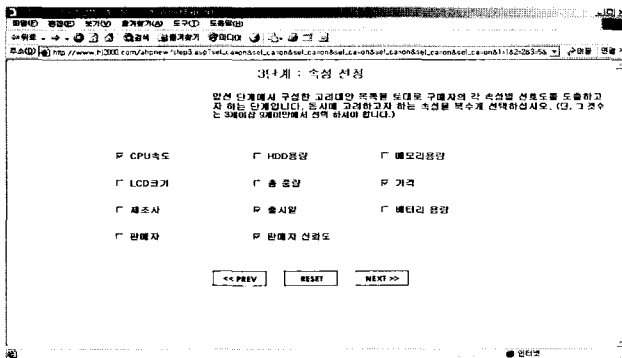


<그림 6> 대안 선정 화면

<그림 9>는 구매자의 속성 간 쌍대비교 질의에 대한 응답 결과를 가지고 쌍대비교 모형에 적용하여 구한 속성 선호도 및 일관성 측정결과를 보여주는 화면이다.



<그림 9> 속성 선호도 화면



<그림 7> 속성 선정 화면

<그림 10>은 대안의 상대 비교값이 큰 순서대로 우선순위가 결정된 화면이다. 여기서, 각 대안에 대한 상대 비교값은 속성별 선호도와 자동화되어 산출된 속성별 정규화된 속성값이 선형 결합된 결과를 의미한다.

2. 1인 대상인 구매자 선호도

모델명	구매자 선호도	가중치	합계	구매자 선호도	상대비교값
PowerBook-G4	0.63	0.07	0.07	1.00	1.00
PowerBook-G4	0.75	1.00	0.17	1.00	1.00
PC-G-R525PL	1.00	0.60	0.17	1.00	1.00
PC-G-R525WFD	1.00	0.79	0.17	1.00	1.00
PC-G-R525WFD	0.63	0.69	0.07	1.00	1.00
SamsungSD	0.75	1.00	0.17	1.00	1.00
SamsungSD	0.75	0.97	0.26	1.00	1.00

3. 2인 대상인 구매자 선호도

모델명	구매자 선호도	가중치	합계	구매자 선호도	상대비교값
PowerBook-G4	0.08	0.23	0.31	0.12	0.8045
PowerBook-G4	0.10	0.44	0.05	0.12	0.7712
PC-G-R525PL	0.13	0.35	0.05	0.12	0.6582
PC-G-R525WFD	0.13	0.35	0.05	0.08	0.7082
PC-G-R525WFD	0.08	0.26	0.09	0.12	0.7082
SamsungSD	0.10	0.44	0.05	0.08	0.6582
SamsungSD	0.10	0.43	0.05	0.12	0.6193

4. 3인 대상인 구매자 선호도

모델명	구매자 선호도	가중치	합계	구매자 선호도	상대비교값
PowerBook-G4	0.05	0.25	0.31	0.12	0.8045
PowerBook-G4	0.10	0.44	0.05	0.12	0.7712
PC-G-R525PL	0.13	0.35	0.05	0.08	0.7082
PC-G-R525WFD	0.08	0.26	0.09	0.12	0.7082
PC-G-R525WFD	0.10	0.44	0.05	0.08	0.6582
SamsungSD	0.10	0.43	0.05	0.12	0.6193

〈그림 10〉 상대 비교값에 의한 대안 우선순위 화면

5. 결론

중저가 상품이 구매의 대부분을 차지하고 있는 인터넷 쇼핑 현실에서 구매자는 비교쇼핑 에이전트 시스템을 사용하여 신속하고 정확한 구매를 원하고 있다. 그러나 기존 비교쇼핑 에이전트 시스템이 요구하는 많은 질의에 대한 답은 구매자로 하여금 비교쇼핑 에이전트 시스템의 사용을 멀리하게 하는 요인이 되고 있다.

본 연구에서 제시된 비교쇼핑 에이전트 시스템은 대안인 상품 비교를 선형변환을 통해 자동화함으로써 구매자에 대한 질의를 최소화시켰다. 이는 구매자의 시스템 사용에 대한 접근 용이성을 높이고 신속한 쇼핑을 가능케 한다. 또한 상품 속성의 비교에 있어서 쌍대비교를 이용하여 구매자의 상품 속성에 대한 주관적인 선호도를 반영하였다. 그러므로 본 연구에서 제시된 비교쇼핑 에이전트 시스템은 인터넷 환경에서 중저가 상품의 신속한 비교쇼핑을 원하는 구매자들을 위해 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] 김성희, 정병호, 김재경, *의사결정분석 및 응용*, 영지문화사, pp. 351-390, 1999.

[2] 정병호, 김우주, 두계용, 이근열, 양필수; “사이버쇼핑몰을 위한 웹기반 구매 의사결정지원시스템의 개발”, *경영정보학연구*, 13(2) : 105-117, 2003.

[3] Doorenbos, R. B., Etzioni. O.; Weld, D. S., “A Scalable Comparison-Shopping Agent for the World-Wide Web”, *Proceedings of ICAA-97*, pp. 39-48, 1997.

[4] Maes, P.; “Agent that Reduce Work and Information

Overload”, *Communication of The ACM*, 37(7) : 31-40, 1994.

[5] Oh, B. K. and Sadeh, N.; “Applying Case-based Reasoning and Multi-agent Intelligent System to Context-aware Comparative Shopping”, *Decision Support Systems(Article In Press)*, 2003.

[6] Pedersen, P. E., “Behavioral Effects of Using Software Agents for Product and Merchant Brokering”, *International Journal of Electronic Commerce*, 5(1) : 125-141, 2000.

[7] Saaty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.

[8] Tewari, G., Youll, J., and Maes, P., “Personalized Location-based Brokering Using An Agent-based Intermediary Architecture”, *Decision Support Systems*, 34(2) : 127-137, 2002.

[9] Yuan, S. T, “A Personalized And Integrative Comparison-Shopping Engine And Its Applications”, *Decision Support Systems*, 34(2) : 139-156, 2002.