

## 전자상거래에서 고객선호기반의 의사결정모델 에이전트 시스템에 관한 연구

황 현 숙\*, 어 윤 양\*\*

### <목 차>

I. 서론	3.3 고객선호기반의 다속성 의사결정 모델
II. 관련연구	IV. 의사결정모델의 프로토타입 구현 및 분석
2.1 전자상거래 에이전트	4.1 고객선호기반 모델의 프로토타입 구현
2.2 비교 쇼핑 에이전트	4.2 고객선호도에 따른 민감도 분석
III. 비교검색 및 의사결정모델 에이전트 시스템 구성	V. 결론
3.1 의사결정모델 필요성	참고문헌
3.2 의사결정모델 에이전트 시스템 구성	Abstract

### I. 서 론

최근, 인터넷의 등장은 전통적인 매체에 비해 정보 제공 및 상품 판촉에 많은 이점을 제공하고 있다. 시간과 공간을 초월한 개방형 시장에서 고객은 원하는 정보를 손쉽게 획득할 수 있다. 특히, 대리점을 방문하지 않고 인터넷을 통해 필요한 상품 구입 및 여행 예약 등을 할 수 있는 전자상거래가 많은 인기를 모으고 있다. 인터넷 전자상거래가 활성화되기 위해서는 여러 요인들이 있지만 고객의 상품 구매를 도와주는 기능이 무엇보다 중요하다. 고객에게 원하는 상품을 효과적으로 검색할 수 있게 하고 적합한 상품을 선정해 주는 의사결정이 지원되어야 할 것이다.

경영에서의 의사결정지원 시스템(Decision Support System : DSS)은 의사결정자

\* 부경대학교 정보시스템학과 경영정보전공 박사과정

\*\* 부경대학교 경영정보학과 교수

가 비구조적인 문제를 해결하기 위해 데이터와 모델을 이용하여 의사결정을 지원해 주는 대화식의 컴퓨터 기반 시스템으로 정의하고 있다(Turban, 1995; Vicki. Sauter, 1997). 특히, 인터넷에서는 기업과 기업 및 조직간에 발생하는 경영과학 문제에 사용되고 있는 과학모델에 대한 정보 및 실행환경이 제공되는 인터넷상에서의 의사결정지원 서비스에 대한 연구가 진행되고 있다(Bhargava.H.K, A.S.King and D.S.Mcquay, 1995; Bhargava.H.K, Ramayya Krishnan, Redolf Muller,1998). 그러나 고객과 기업간의 인터넷 전자상거래인 사이버 쇼핑몰이 점점 활발해 지고 있지만 대부분의 쇼핑몰에서는 고객에게 상품의 목록을 검색하는 기능만 제공하고 어떤 상품이 고객에게 적합한지에 관한 상품 선정에 관한 기능은 거의 없는 실정이다. 따라서 고객이 다양한 검색 목록 중에서 최적의 상품을 선정할 수 있도록 도와주는 의사결정지원모델을 기반으로 하는 사이버 쇼핑몰 구축이 요구된다.

인터넷 전자상거래에서는 고객의 상품 구매 활동을 도와주는 검색 에이전트 시스템이 활성화되고 있다. 전자상거래 에이전트는 고객, 판매자, 중개인 등의 전자상거래 참여자를 대신하여 구매 및 판매 활동 업무를 수행하는 소프트웨어라고 정의되고 있다(Jung, J et al, 1998; Kang, J et al, 1998). 에이전트 종류는 욕구의 파악을 지원하기 위한 광고에이전트, 상품 검색 및 비교를 위한 에이전트, 판매자/소비자를 대신하여 협상하는 협상 에이전트 등으로 분류되고 있다. 특히, 상품 및 판매자 검색을 위한 에이전트 시스템은 고객이 원하는 상품 검색과 동일 상품에 대한 판매자별 가격에 대한 정보를 지원하는 에이전트이다. 대표적인 상품 검색 에이전트는 Personalogic[[HREF3](#)]이 있고 판매자 탐색 에이전트로는 최초의 비교쇼핑 에이전트인 BargainFinder[[HREF1](#)]과 Jango[[HREF2](#)] 시스템을 들 수 있다. 특히, 상품 선정에 관한 의사결정을 지원하고 있는 에이전트로는 Personalogic이 상용화되어 있고 UNIK-SES와 ATA 시스템은 프로토타입으로 구현되었다.

대부분의 비교 쇼핑 검색은 고객이 입력한 키워드에 대한 검색 목록을 보여주는 형태이다. 하지만 이러한 검색 목록은 고객에게 유사한 상품의 정보만을 제공하고 상품 선정에 대한 의사결정 기능은 포함되어 있지 않다. 유사상품 목록에서 어떤 상품이 고객에게 적합한지를 선정하는 의사결정을 지원하는 기능이 필요하다. 기존의 상품 선정 에이전트 시스템은 지식베이스를 기반으로 구현하고 있다. 다양한 상품에 대해 전문가의 지식을 획득하여 규칙으로 표현하는 것은 쉽지가 않는 문제점이 있다. 또한, 이러한 시스템은 프로토타입 형태가 많고 실제 상용화되는 것은 거의 없는 실정이다.

본 논문에서는 전자상거래에서 키워드 검색 기능과 다속성 의사결정 방법을 이용하여 고객에게 상품을 선정할 수 있는 의사결정모델 에이전트 시스템을 제안한다. 제 2 장 관련연구에서는 전자상거래 에이전트와 비교 쇼핑 에이전트에 대해서 기술하고 있다. 제 3장에서는 전자상거래에서 의사결정모델 기반의 에이전트 시스템 구성을 제안하고 있다. 제안한 의사결정 에이전트 시스템은 사용자인터페이스, 제공자인터페이스, 의사결정모델로 구성되어 있다. 특히, 의사결정모델의 예로서 고객선택기반의 다속성 의사결정모델을 제시하고 있다. 제4장에서는 전자제품에 대한 의사결정모델의 프로토타입을 구현하여 고객의 선호도에 따른 민감도 분석을 수행하였다. 제 5 장에서는 결론 및 향후연구과제에

대해서 기술하고 있다.

## II. 관련연구

### 2.1 전자상거래 에이전트

전자상거래(Electronic Commerce:EC)란 상거래에 있어서 전자적인 매체 - 전화, FAX, PC 통신, Web - 를 활용한 상거래를 의미한다. 현재, 인터넷의 폭발적인 확산에 따라 컴퓨터 및 네트워크를 통해 제품 및 정보를 구입하고 판매하는 활동으로 자리잡고 있다(R. Kalakota and A. B. Whinston. 1996, 1997). 전자상거래가 이루어지기 위한 구성요소로는 정보 및 상품 검색, 통신 기반 구조, 전자결제, 물류체계, 인증/보안, 법적 제도 등으로 이루어져 있다(Andreoli et al, 1997). 상품 검색은 고객의 상품 구매를 도와주는 검색 활동을 의미한다. 인터넷의 발전과 함께 인터넷에서 활동하는 소프트웨어 에이전트에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 전자상거래 에이전트는 고객, 판매자, 중개인 등의 전자상거래 참여자를 대신하여 구매 및 판매 활동 업무를 수행하는 소프트웨어라 정의하고 있다(Jung, J., et al, 1998; Kang, J et al, 1998).

인터넷 전자상거래에서는 고객의 상품 구매 활동을 도와주기 위해서는 다양한 에이전트들이 요구될 수 있는데, Guttman은 다음의 여섯 단계를 제시하고 있다(Guttman, R., Moukas, A., and Maes. P., 1998). 즉, (1) 욕구 파악 (2) 상품 검색 (3) 판매자 검색 (4) 협상 (5) 구매와 배달 (6) 애프터서비스와 평가 단계로 나누고 있다. <표 1>은 Guttman이 제시한 여섯 단계에 대해 관련된 에이전트와 기능을 나타내고 있다.

<표 1> 고객의 구매 행위와 관련된 에이전트

고객의 구매 행위 단계	기능	관련 에이전트
1. 욕구 파악	필요한 상품을 파악	광고에이전트
2. 상품 검색	고객 요구에 따른 상품별 검색	상품 검색에이전트
3. 판매자 검색	상품별 실제 구매대상 품목검색	판매자 검색에이전트
4. 협상	소비자와 판매자간의 협상	협상에이전트
5. 구매 및 배달	상품 구매 결정 및 배달	
6. 제품서비스 및 평가	구매 후 제품 및 고객 서비스	

#### (1) 광고에이전트

전자상거래에서 구매 행위의 첫 단계인 욕구파악을 지원하는 기능 중 대표적인 것이 광고이다. 광고 에이전트는 고객에 따라 관심이 높은 광고물을 다르게 제공하는 것

을 목표로 한다. 광고 회사 서버는 고객의 기본 정보와 고객이 방문한 홈페이지 URL, 선택한 광고에 대한 정보 등을 분석하여 고객의 기호에 맞는 광고를 제공해 주는 것을 목표로 하고 있다(Kim, J., et al, 1998).

### (2) 상품 및 판매자 검색 에이전트

상품 검색 에이전트는 고객이 원하는 상품에 대한 검색을 지원하는 에이전트이며, 판매자 검색 에이전트는 상품 검색 에이전트에서 추출된 다양한 상품들에 대해 판매 가격, 제품의 품질, 제공되는 서비스 등에 관한 비교를 지원하는 에이전트이다. 따라서 상품 검색 에이전트와 판매자 검색 에이전트는 고객이 구매 행위를 수행할 경우 동시에 이루어지도록 통합된 에이전트를 요구하는 경우가 많다. 대표적인 상품 검색 에이전트의 예는 Personalogic[[HREF3](#)]이 있고 판매자 탐색 에이전트로는 최초의 비교쇼핑 에이전트인 BargainFinder[[HREF1](#)]과 Jango[[HREF2](#)] 시스템을 들 수 있다. 이러한 시스템에 대해서는 2.2절의 비교 쇼핑 에이전트에서 자세히 설명하고 있다.

### (3) 협상 에이전트

협상 에이전트는 상품 및 판매자 검색 후 가격과 서비스 등에 대해 판매자와 소비자 간의 협상을 도와주는 에이전트이다. 기업과 소비자 간의 소매 거래의 경우에는 협상이 일어날 경우가 드물지만, 기업 간 거래 또는 소비자 간 거래의 경우에는 협상이 일어날 경우가 많다. MIT의 Kasbah 시스템은 소비자 간의 전자상거래를 위한 에이전트 시스템으로 책이나 CD 등을 소비자 간에 사고 파는 일종의 베퉀 시장 시스템을 에이전트를 이용하여 제공하고 있다(Chavez, A et al, 1996,1997).

## 2.2 비교 쇼핑 에이전트

본 연구에서는 2.1절에서 제시한 여러 가지 전자상거래 에이전트 중 상품 검색과 판매자 검색을 대상으로 의사결정지원 모델을 제시하고 있기 때문에 비교 쇼핑 에이전트와 관련된 기존 연구들을 살펴보고자 한다.

일반적으로 고객이 상품을 구매하려면 우선, 상점을 둘러보고 원하는 상품이 있는지, 그 상품과 유사한 상품들은 어떤 것이 있는지 살펴보고 비교 분석한 후 고객은 적합한 상품을 선택하게 된다. 인터넷 환경의 사이버 쇼핑몰에서는 고객이 모든 사이버 쇼핑몰 주소를 찾아서 원하는 상품을 검색한다는 것은 불가능하기 때문에 상품을 비교하여 구매할 수 있게 도와주는 비교쇼핑 에이전트 시스템은 필수적이다. 이러한 비교쇼핑 에이전트 시스템은 상품 검색뿐만 아니라 유사상품들 간의 비교 검색 후 선정을 위한 의사결정을 지원할 수 있는 서비스가 제공되어야 한다(이재규 외, 1999). 다음은 많이 알려진 비교쇼핑 에이전트 시스템으로 이러한 시스템들의 특징을 기술한다.

### (1) BargainFinder [[HREF1](#)]

앤더슨 컨설팅(Anderson Consulting Co.)사에서 개발한 최초의 비교쇼핑을 지원하

는 에이전트 시스템이다. BargainFinder는 고객이 원하는 아티스트와 컴팩트 디스크 타이틀을 입력하면 해당하는 컴팩트 디스크 타이틀을 판매하는 상점과 가격에 대한 정보를 제공하고 있다. BargainFinder 시스템의 장점은 고객이 컴팩트 디스크를 구입하기 위해 여러 쇼핑물을 검색하지 않아도 상대적으로 낮은 가격의 상품을 구입할 수 있는 정보를 제공한다. 단점으로는 컴팩트 디스크 타이틀 상품만을 대상으로 하고 있으며, 비교 대상이 가격에 국한되고 있어 가격 경쟁력이 없는 상점에게는 상대적으로 불리하다. 그리고 상품의 규격, 질, 배달방법, 제조회사 등과 같은 고객의 선호요소를 고려하지 않고 있다.

## (2) Jango [HREF2]

Jango 시스템은 상업용 비교 쇼핑 에이전트 시스템 중에서 가장 많이 이용되고 있다. 사용자가 구매하고자 하는 상품의 종류를 선택하여 상품의 제조회사, 특성 등에 관한 사양을 입력하면 Jango 시스템은 인터넷 상점을 실시간으로 검색하여 해당되는 상품 목록별로 검색 결과를 표시해 주고 있다. 장점으로는 전자제품, 인형, 스포츠용품, 주류, 컴퓨터 하드웨어/소프트웨어, 커피 등 다양한 상품을 대상으로 하고 있으나, 상품의 사양에 따른 검색 결과를 제공할 뿐 고객의 연령, 직업, 성별 등과 같은 개인의 성향에 따른 선호도를 고려한 검색은 지원되지 않고 있다.

## (3) Personlogic [HREF3]

Personlogic 시스템은 자동차, 자전거, 국립공원, 애완견, 대학, 금융상품, 다이어몬드, 패션, 캠프코드 등을 대상으로 고객이 입력한 상품 사양 및 개인의 선호도를 이용하여 고객에게 적합한 상품 탐색을 지원하는 시스템이다. Personlogic은 해당분야의 전문가 지식을 획득하여 고객에게 적합한 상품을 시스템이 추론하도록 구현되어 있다. 장점으로는 다양한 상품을 대상으로 상품의 사양 및 고객의 선호도를 고려한 검색 결과를 제공하여 고객에게 상품 선택을 지원하는 의사결정 서비스를 제공하고 있지만, 단점으로는 고객에게 적합한 상품을 선정해 주기 위해 많은 질문을 하고 있어 사용자 편의성에 불편이 있으며, 검색 결과를 제공받기 위해 많은 시간이 소요된다.

## (4) UNIK-SES 시스템

UNIK-SES(UNified Knowledge Salesman Expert System)는 고객과 상품에 관해 전문가의 지식을 이용하여 제약조건과 규칙 형태로 표현해 두고 고객과 상호대화식으로 적합한 상품을 선정해 주는 판매 전문가 시스템이다(Lee, S., et al, 1998). 즉, 고객의 특성과 상품의 특성을 연결하는 지식, 상품끼리의 어울림을 표시하는 지식, 그리고 전문 판매원의 판매전략 지식을 규칙과 제약조건으로 표현하여 추론하는 전문가 시스템 유형이다. 남성용 정장과 오디오 선정 부문을 대상으로 프로토타입이 개발되어 있다. 장점으로는 고객에게 상품 목록만을 제시하는 수준에서 벗어나 고객과 상호대화식으로 적합한 상품을 선정함으로써 고객은 상품 검색 시간을 줄일 수 있고, 기업은 판매원에 대한 비용 절감 및 기업 홍보 역할을 수행하게 된다. 단점으로는 전문가의 지식

획득과 표현에 대한 어려움이 있다.

### (5) ATA 시스템

ATA(Automated Travel Assistant)은 웹에서 고객과 상호작용으로 실제의 항공사 정보를 이용하여 고객의 여행 일정을 선정해 주는 시스템이다(Linden, G. et al, 1997). 이 시스템은 대화형 문제 풀이 형태의 대안/비교 모델을 사용하고 있다. 고객이 입력한 최소한의 정보를 가지고 해결책이 되는 대안들을 제공하면 고객은 시스템이 제공한 대안들을 비교하여 선택하는 단계가 반복적으로 수행된다. 고객이 대안을 선택하는 과정을 통해 소비자의 선호도를 계속 추출해나가면서 학습하는 구조이다. 고객이나 상품에 관한 지식이 많이 필요하지 않을 경우에 유용하다.

이상과 같이 BargainFinder와 Jango 시스템은 상품과 판매자에 대해 검색 기능을 제공하는 시스템이며, Personlogic, UNIK-SES는 상품 목록뿐만 아니라 고객에게 적합한 상품을 선정하는 기능을 제공하는 의사결정지원 시스템이다. 현재 국내의 경우에는 키워드 검색을 통해 상품의 목록과 사양에 대한 정보를 제공하는 비교 검색 서비스는 제공되고 있지만, 고객의 상품 선정에 대한 의사결정을 지원하는 시스템은 제공되지 않고 있다.

## III. 비교 검색 및 의사결정모델 에이전트 시스템 구성

### 3.1 의사결정모델의 필요성

기존의 쇼핑몰에서 제공하는 검색엔진들은 단순히 검색된 결과를 보여주는 키워드 검색방법이 주류를 이루고 있었다. 이러한 방법들은 검색 단어가 포함된 모든 정보를 보여주기 때문에 검색 에이전트가 제공하는 정보의 양이 아주 많을 경우 사용자는 필요한 정보를 추출하는데 많은 노력이 필요하거나 최적의 정보를 찾는데 포기할 수도 있다. 이러한 키워드 검색 방법의 문제점을 개선한 방법이 최근에는 추론이나 전문가 시스템 기법을 이용한 비교검색 에이전트 연구들이 진행되고 있다. 2장에서도 기술한 바와 같이 Personlogic, UNIK-SES 시스템들은 비교 검색 에이전트 기능을 제공하고 있지만 부분적으로는 고객의 선호도를 고려하지 않거나 다수의 질문 문항 제시, 복잡한 계산으로 많은 시간이 요구되는 단점들을 가지고 있다.

그래서 본 연구에서는 경영과학 모델인 다속성 의사결정 모델을 이용하여 고객에게 속성별로 선호도를 입력받아 간단한 선호점수를 계산하여 검색속도를 빠르게 하기도 하고 여러 상품에 대해 쉽게 적용할 수 있는 상품 선정을 위한 인터넷 전자상거래에서 의사결정지원 모델을 고려한 에이전트 시스템을 제안한다.

<그림 1>은 인터넷 쇼핑몰에서 검색 에이전트를 이용하여 부피가 500~530 리터 인 냉장고 목록만을 수집한 일부분의 결과를 나타낸 것으로, 대부분의 고객이 키워드 방식으로 상품 검색을 요청할 경우 수집한 결과는 <그림 1>보다 훨씬 많은 목록을 제공하는 것이 일반적이다. 이와 같이 키워드 방식에 의한 상품 목록 검색은 너무나 많은

정보를 제공할 가능성이 많기 때문에 이러한 정보들 중에서 고객의 선호도와 관련 속성의 계수를 고려하여 적합한 상품을 우선적으로 표시해 주는 것이 필요하다. 예를 들어 <그림 1>에서는 부피가 동일한 레코드가 있는데 제조회사, 가격, 제조일자 등이 고려된 고객의 선호도에 따라 선택은 달라지게 된다. 따라서 검색된 결과 중에서 사용자

병징고 검색 결과입니다.

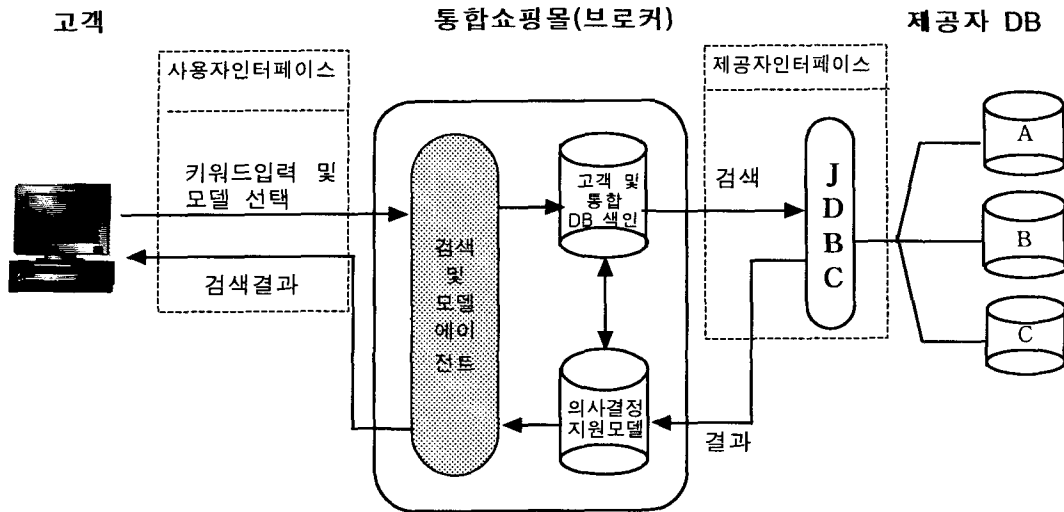
순번	제조회사	모델번호	부피	가격	제조일자	특징
6	삼성	SR-L5278	522	1,030,000	1999년 1월	서랍식병등신
8	삼성	SR-518HZ	514	998,000	1999년 8월	압모싱도어
26	LG	R-B57CZ	514	1,098,000	1999년 5월	압부병각
28	LG	R-B60CD	500	928,000	1999년 1월	고광택
41	대우	FRB-5070KB	520	1,058,000	1999년 8월	병각속도2배
42	대우	FRB-5070SB	500	1,124,000	1999년 1월	병각속도2배

<그림 10> 키워드 검색 결과

에게 가장 적합한 목록을 선택할 수 있도록 하는 의사결정지원 모델을 제공하게 되면 고객으로 하여금 상품 선택에 많은 도움을 줄 수 있다. 기존의 인터넷 쇼핑몰에서는 키워드 검색 방법이 대부분이며, 상품 선택에 관한 의사결정을 도와주는 에이전트들이 제시되고 있지만 앞서도 기술한 바와 같이 각각의 에이전트들에는 장점과 단점을 가지고 있다. 본 연구에서는 전자상거래에서 의사결정모델을 기반으로 하고 있는 에이전트 시스템 구성을 제안하고 특히, 고객선호기반의 다속성 의사결정모델을 이용하여 상품선정 의사결정을 지원하도록 하였다.

### 3.2 의사결정모델 에이전트 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 의사결정 검색 에이전트의 구성은 <그림 2>와 같이 사용자 인터페이스, 정보제공자 인터페이스, 의사결정지원모델 부분으로 구성되어 있다. 사용자 인터페이스는 고객과 통합쇼핑몰간의 연결시켜주는 부분이고 의사결정지원모델은 의사결정을 지원하기 위한 여러 모델들이 저장되어 있다. 정보제공자 인터페이스는 고객이 검색하고자 하는 데이터를 보관하고 있는 제공자 데이터베이스와 통합쇼핑몰간을 연결시켜주는 부분이다. 통합쇼핑몰에서는 모델 선택을 도와주는 모듈이 필요하다. <그림 2>에서 검색 및 모델에이전트가 이 역할을 담당한다. 고객은 모델에 대한 전문적인 지식이 부족하므로 모델을 선택할 수 있게 도와주는 에이전트이다. 모델을 사용하기 위한 모델 선택과 각 모델에 관련되어 있는 입력 및 출력 변수들에 대한 정보를 알려주는 역할이 필요하다. 고객이 웹 페이지에서 검색하려는 상품의 키워드 및 모델을 선택하여 브로커를 통해 제공자 인터페이스에 전달되어 검색 결과를 브로커에게 제공하면 고객이 선택한 모델에 따라 최종적으로 고객에게 적합한 모델을 우선적으로 제시하는 검색 결과가 고객에게 전달된다.



<그림 2> 의사결정 에이전트 시스템 구성

### 3.2.1 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스는 고객과 브로커 역할을 하고 있는 통합쇼핑몰간의 인터페이스를 위한 모듈이다. 사용자 인터페이스에서 수행해야 할 업무는 통합쇼핑몰에 등록하기 위한 등록관리와 인터넷 환경에서 고객이 검색하고자 하는 상품 목록의 키워드 입력과 상품을 선정 받기 위한 모델 선택 업무가 있다.

기술적인 면에서 Web 환경의 사용자 인터페이스는 기본적으로 HTML(Hyper Text Markup Language) 언어로 개발되고 웹 브라우저를 통해서 실행된다. 클라이언트의 고객은 HTTP 프로토콜을 통해서 상대방 홈페이지에 접속하게 되면 서버로부터 클라이언트측에 홈페이지 내용이 전송되어 온다. HTML은 Web 환경에서 정보를 제공해줄 때 사용되는 기본적인 언어이고, 사용자의 편리성을 제공해주기 위한 pull-down 방식의 메뉴 지원 및 사용자로부터 데이터를 입력받고 입력받은 데이터와 관련된 정보를 즉시 제공하기 위해서는 Javascript, CGI, Java, 등의 언어를 사용하여 구현할 수 있다

### 3.2.2 정보제공자 인터페이스

정보제공자 인터페이스는 고객이 입력한 키워드 검색을 수행하기 위해 각 제공자 데이터베이스와 통합쇼핑몰을 연결시켜 검색을 수행하는 부분이다. 정보제공자 인터페이스에서는 통합쇼핑몰에 등록하기 위한 등록관리와 제공하려는 상품 데이터베이스 연결 및 검색 업무를 수행해야 한다.

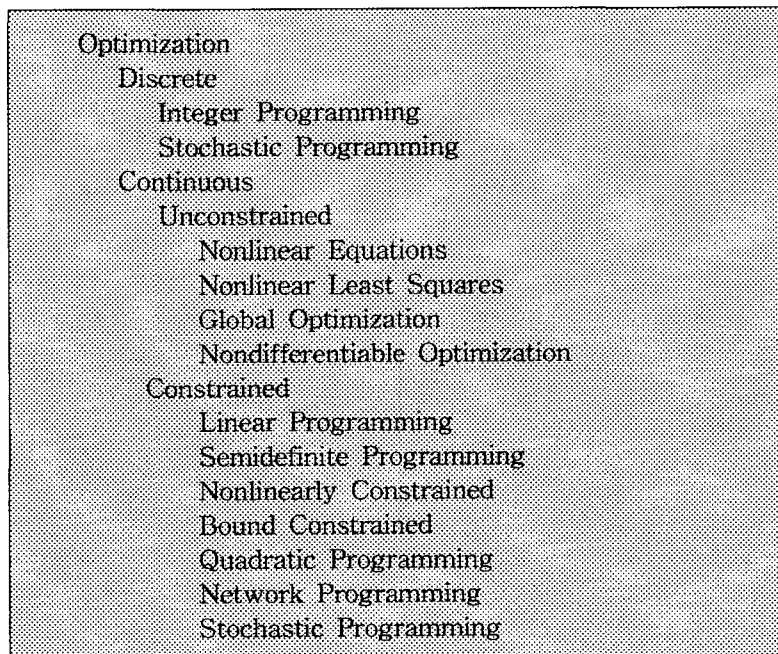
기술적으로 Web 환경에서의 데이터베이스 접근은 CGI(Common Gateway Interface)를 이용하는 방법과 ODBC(Open DataBase Connectivity)를 통해 접근하는 방법이 있다. 초기에는 SQL을 포함하는 C 언어로 작성된 프로그램이 CGI를 통하여 데



데이터베이스와 연동되었으나 이러한 방법은 C 언어로 프로그램을 작성해야 하는 부담이 있다. ODBC의 경우에는 서로 다른 종류의 데이터베이스를 효율적으로 접근하기 위해 마련된 공통적인 표준 인터페이스 집합으로 이를 통하면 모든 데이터베이스 종류에 무관하게 독립적인 어플리케이션을 작성할 수 있는 장점이 있다. 그러나 직접 데이터베이스에 접근하는 것보다 실행속도가 느리다는 단점이 있다. 최신 기술로서 Web 데이터베이스 응용프로그램을 개발하기 위한 객체 지향 언어인 Java는 데이터베이스와 연동시키기 위해 JDBC를 사용한다.

### 3.2.3 의사결정지원 모델

의사결정 에이전트 시스템에서 가장 중요한 모듈로서 고객이 입력한 키워드 검색 결과에서 적합한 상품을 선정해 주는 모델을 저장해 두는 장소이다. 조직 및 기업에서 발생하는 여러 경영문제에 대한 최적의 해결책을 얻기 위해 경영과학 모델이 사용되고 있다. 경영과학 모델은 문제의 형태에 따라 여러 가지 방법으로 분류되고 있다. 문제의 유형에 따라 예측모델, 최적화모델, 대기행렬모델, 재고모델, 회계모델, 재무모델, 다기준 의사결정모델 등으로 분류되고 있다. (Blanning.R.W, 1993). 특히, 인터넷에서 기업과 기업 및 조직에서 발생하는 경영과학 문제에 사용되고 있는 과학모델에 대한 정보 및 실행환경이 제공되는 웹에서의 의사결정지원 시스템 구축에 관한 연구가 진행되고 있다. <그림 3>은 인터넷 환경에서 실행되고 있는 최적화모델에서의 해결방법들을 나타내고 있다(Bhargava.H.K, Ramayya Krishnan, Redolf Muller,1998).



<그림 3> 최적화 모델에서 사용하는 해결 방법

경영 여건이 점점 복잡해짐에 따라 의사결정의 기준이 단지 한 개가 아니라 여러 기준을 고려하여 의사결정을 내려야 하는 상황으로 변하고 있다. 즉, 여러 기준들을 고려하여 의사결정을 내리는 것을 다기준 의사결정(MCDM : Multi-Criteria Decision Making)이라 한다. 예를 들어, 여러 목적을 가진 운송시스템을 설계하려고 할 경우, 수송비의 최소화, 수송시간의 최소화, 불편의 최소화 등 여러 기준을 고려하여 설계하여야 한다. 승용차를 구입할 경우에도 가격, 연료소비량, 외관, 안전도, 안락함 등의 여러 요소를 고려하여 구매할 것이다. 다기준 의사결정은 크게 다목적 의사결정(MODM : Multi-Objective Decision Making)과 다속성 의사결정(MADM : Multi-Attribute Decision Making)으로 분류된다. 다속성 의사결정은 유한개의 대안들 중에서 한 개 또는 그와 선호도가 같은 몇 개의 대안을 선택하는 것이고, 다목적 의사결정은 제약조건에 의해 함축적으로 정의된 무한개의 대안 집합에서 최적의 대안을 선택하는 것이다. <표 2>는 다속성 의사결정과 다목적 의사결정의 특징을 비교하고 있다. 다목적 의사결정이 최적의 대안을 설계하는 관점이고 다속성의사결정은 선택상의 관점이다(김성희, 1988).

고객이 인터넷 쇼핑몰에서의 의사결정은 상품의 여러 속성들을 대상으로 분석하여 고객에게 적합한 상품을 선정하는 문제이므로 다속성 의사결정 방법이 적용된다. 다속성 의사결정 문제를 해결하는 방법에 대해서 기술한다.

<표 2> 다속성 의사결정과 다목적 의사결정의 특징

구분 특징	다속성 의사결정	다목적 의사결정
기준	속성	목적
목적	불분명	분명
속성	분명	불분명
제한사항	불변성	가변성
대안	유한개	무한개
용도	선택/평가	설계

<표 3>은 다속성 의사결정 방법에 대한 분류를 나타내고 있다(김성희, 1988).

<표 3> 다속성 의사결정방법의 분류

분류	방법	
무보정모델	우위법, 최대최소법, 최대최대법, 총고법, 유고법, 소멸법	
보정모델	점수모델	단순가중치법, 계층가중치법, 상호단순가중치법
	절충모델	TOPSIS, LINMAP
	일치모델	순열법, 선형활당법, ELECTRE

### (1) 무보정 모델

무보정 모델은 속성들간의 선호보정을 고려하지 않는 것으로 속성 그 자체로서의 평가로 의사결정을 한다. 이 모델의 방법들은 속성간의 상호보완 효과를 일으키지 못하고 의사결정자의 선호도를 고려하지 않는다. 우위법은 어떤 대안의 속성값이 다른 대안들 보다 우위에 있는 대안을 선정하는 방법이다. 최대최소법은 대안들 중에서 가장 낮은 속성값을 조사하여 이들 중 가장 큰 값을 갖는 대안을 고르는 방법이다. 최대최대법은 대안들 중에서 가장 좋은 평가를 받는 속성값을 조사하여 가장 큰 값을 선택하는 방법이다. 총고법은 의사결정자가 각 속성에 대해 받아들일 수 있는 최소속성값을 제시하여 이의 기준치를 넘는 대안들 중에서 선택하는 방법이다. 유고법은 대안들의 속성들 중에서 가장 좋은 값을 갖는 속성에 대해서 평가되는 방법이다. 소멸법은 의사결정자가 가장 중요하게 여기는 속성에 대해서 값을 비교하는 선택하는 방법이다.

### (2) 보정 모델

어떤 속성이 다른 속성에 대해 영향을 주는 속성들간의 상호보완을 일으키고 의사결정자의 선호에 관한 정보를 사용하여 의사결정 문제를 해결한다. 점수 모델은 대안들 중에서 가장 큰 점수를 얻는 대안을 선택하는 방법이다. 절충모델은 가장 이상적인 해가 존재하여 이 해에 가까운 대안을 고려는 모델이다. 일치모델은 제공된 일치척도를 가장 잘 만족시키는 순서로 대안들의 우위를 선정하게 되는 모델이다.

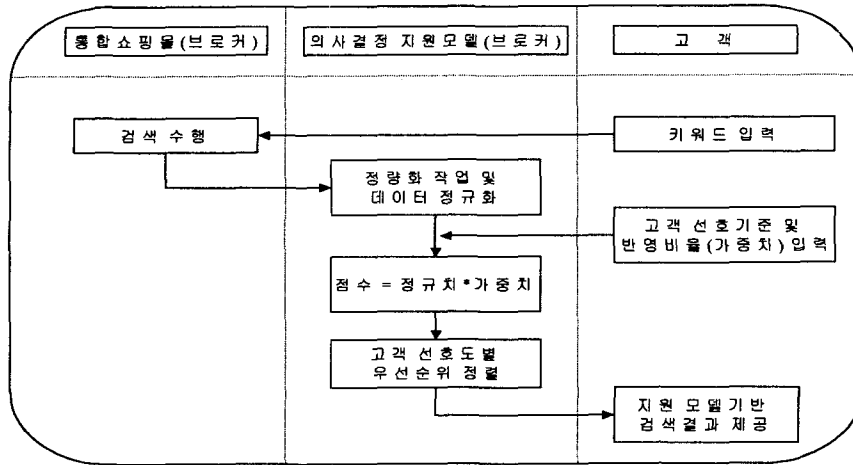
## 3.3 고객선호기반의 다속성 의사결정모델

### 3.3.1 단순가중치 방법

본 논문에서는 고객에게 적합한 상품을 선정하기 위해 다속성 의사결정모델 중에서 점수모델의 단순가중치 방법을 사용한다. 단순가중치법은 의사결정자가 각 속성에 대해 상대적인 가중치를 입력하여 이를 각 속성들의 정규화된 값과 곱해서 각 대안들에 대해 점수를 구한다. 이때 가장 큰 점수를 갖는 대안이 선택된다. 이 방법은 상품의 속성마다 고객의 선호 반영 비율을 적용하기 때문에 고객에게 적합한 상품을 선정할 수 있게 된다.

### 3.3.2 점수 계산 알고리즘

<그림 4>는 점수모델에서의 단순가중치 방법에 대한 처리 단계를 표시하고 있다. 이 방법은 우선, 브로커 시스템에서 검색한 다수의 검색 레코드의 데이터 속성이 정성적 및 정량적인 특성을 가지고 있기 때문에 정성적인 속성의 데이터를 정량화로 변환 작업을 수행해야 한다. 또한, 각 속성의 측정단위가 다르기 때문에 각 데이터에 대해 비교 가능한 척도로 만들기 위해 정규화 작업을 수행한다. 정량화작업은 정성적인 속성을 갖고 있는 데이터를 수치화하는 작업으로 서수변환과 구간변환을 많이 사용한다. 서수변환은 데이터를 서열로 표시하는 것이고 구간변환은 데이터간에 동등한 정도로 구간을 나누어 수치로 표시한다. 데이터를 정규화하는 방법은 벡타정규화와 선형변환 방



<그림 4> 다속성의사결정 모델 구성도

법이 있다. 벡터 방법은 데이터를 해당 속성값의 합의 제공근으로 나누는 방법이다. 선형방법은 데이터를 각 속성값의 최대값으로 나누는 방법으로 속성값이 선형적으로 변화되어 속성값의 크기와 상대적인 순서가 유지될 수 있다는 장점이 있다. 선형변환은 고객의 선호기준에 따라 정규화 변환방법이 다르다. 속성에 따라 수치가 높을수록 높은 선호인 경우 또는 수치가 낮을수록 높은 선호를 갖는 경우가 있으므로 이러한 선호기준을 정해야 한다. 예를 들어 냉장고 상품에서 부피는 수치가 클수록 선호하는 경우이고, 가격은 수치가 낮을수록 선호하는 경우로 설정할 수 있다. 다음으로 고객이 입력한 가중치와 정규치를 점수화한다. 계산된 점수가 높은 순으로 정렬을 수행함으로써 고객의 선호도에 적합한 상품을 우선적으로 표시한 검색 결과를 제공하게 된다.

```

Algorithm Normal Transformation
JUMSU(i) : 상품별 선호도 점수, D(i,j) : 레코드의 항목 속성 값
ND(i,j) : 각 속성의 정규치, PRE(j) : 각 속성의 선호기준
Max[Dj(i,j)] : 각 속성의 최대값, Min Dj(i,j) : 각 속성의 최대값
W(j) : 각 항목의 가중치
Begin
for (i=1, n : i++) do begin /* I 번째 레코드
for(j=1, m : j++) do begin /* I 번째 레코드의 J번째 항목
if check(PRE(j)) then
ND(i,j) = D(i,j) / Max[Dj(i,j)]
else
ND(i,j) = Min[Dj(i,j)] / D(i,j)
endif
JUMSU(i) = JUMSU(i)+W(j) * ND(i,j)
end
end
End
    
```

<그림 5> 고객 선호도에 따른 점수 계산 알고리즘

<그림 5>는 데이터를 고객의 선호기준에 따라 정규화하여 고객이 입력한 각 상품 속성의 가중치 반영 비율에 따른 점수를 계산하기 위한 알고리즘을 제시한 것이다. 정규화는 선형변환 방법을 사용하였고 속성별로 부여한 가중치의 합은 정규화를 위해 1로 설정하고 있다.

## IV. 의사결정모델의 프로토타입 구현 및 분석

### 4.1 고객선호기반 모델의 프로토타입 구현

본 절에서는 앞에서 제시한 고객선호 점수모델을 기반으로 하여 전자제품에 대해 웹 환경과 데이터베이스를 이용한 프로토타입의 구현 결과에 대해 분석하고자 한다. 구현 환경은 Windows NT 운영체제에서 웹서버는 IIS 4.0, 데이터 및 모델에 대한 서버는 SQL 서버를 사용하였으며, 데이터베이스를 연동하기 위해서는 JDBC를 이용하였다.

<그림 6>은 냉장고를 구매하려는 고객이 부피, 가격, 제조일자를 입력하여 상품을 검색하는 화면이다. 검색 결과는 조건이 일치하는 레코드에 대해 브로커 시스템에 구축되어 있는 데이터베이스를 검색하여 검색된 결과를 순위에 관계없이 나타낸 것이다. 그러나 이러한 검색 결과는 검색된 레코드의 수가 많을 경우 고객에게는 많은 부담을 줄 뿐만 아니라 최악의 경우에는 상품 검색을 포기할 수도 있다.

키워드를 입력하여 제품을 검색하세요.

제품선택:  냉장고  부피:  에서     제조일자: 1999년 이후  
 가격:  에서    

냉장고 검색 결과입니다.

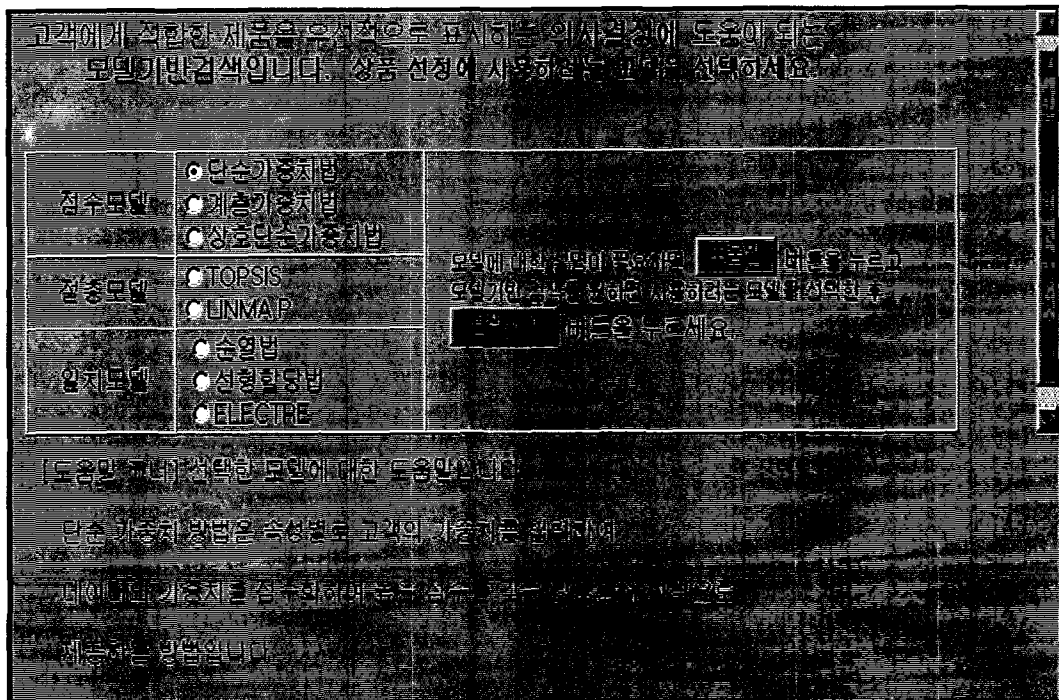
순번	제조사	모델번호	부피	가격	제조일자	특징
6	삼성	SR-L5278	522	1,030,000	1999년 1월	서랍식병동결
8	삼성	SR-518HZ	514	998,000	1999년 8월	엠보상도어
26	LG	R-B51CZ	514	1,098,000	1999년 8월	앞뒤냉각
28	LG	R-B50CD	500	928,000	1999년 1월	고광택
41	대우	FRB-5270KB	520	1,058,000	1999년 8월	냉각속도2배
42	대우	FRB-5070SB	500	1,124,000	1999년 1월	냉각속도2배

위 검색결과를 기반으로 제품선택 의사결정을 지원하는 검색을 원하면  
 버튼을 선택하세요

<그림 6> 키워드 입력에 의한 상품 검색 결과

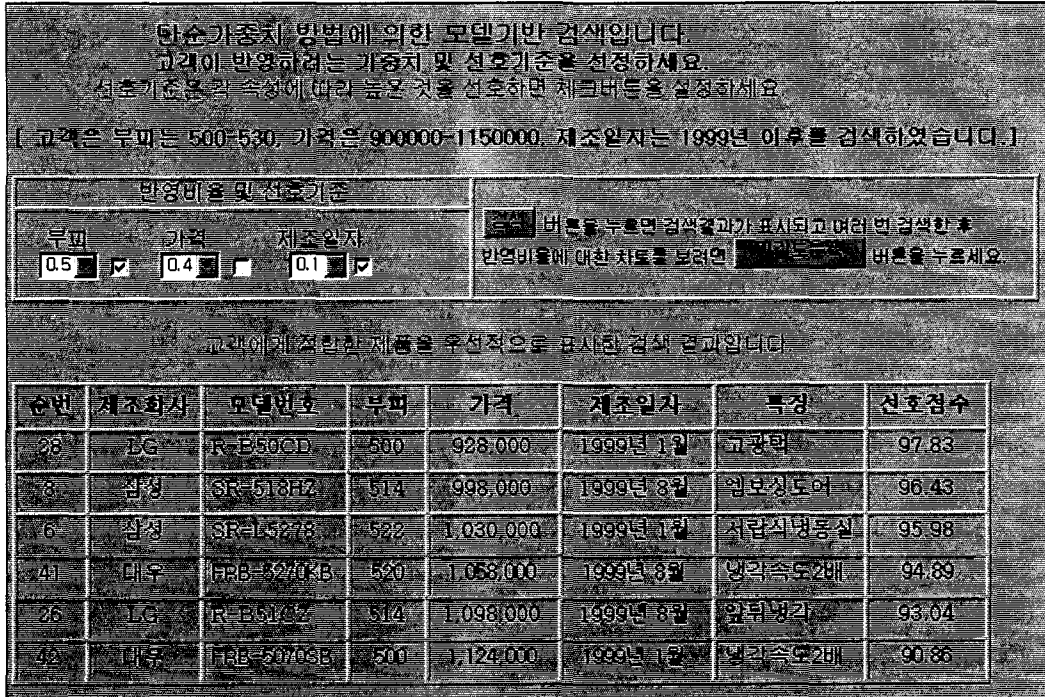
본 연구에서는 <그림 6>의 결과에서 고객이 상품 선정에 대한 의사결정을 지원하

는 도구를 이용하기 위해서는 아래에 있는 모델기반검색 버튼을 선택하면 <그림 7>과 같은 다속성 의사결정에서 사용할 수 있는 기법들이 나열된다. 여기서, 단순가중치 방법을 선택하면 <그림 8>과 같은 가중치 방법에 의한 의사결정모델 기반 검색 시스템이 화면에 표시된다. 의사결정지원 검색 시스템에서 고객은 속성별로 반영비율과 선호기준을 입력하면 각 상품별로 <그림 5>의 알고리즘에 의해 점수를 계산하여 고객이 가장 선호하는 상품별로 정렬된 결과가 출력된다.



<그림 7> 모델 선택 화면

<그림 8>에서 부피와 가격의 선호기준은 체크가 설정되어 있는데, 이는 수치가 높을수록 선호한다는 의미이고, 가격의 경우는 체크가 설정되어 있지 않고 있는데, 이는 수치가 낮을수록 높은 선호를 갖고 있다는 의미가 된다. 정규화 작업에서는 부피와 가격은 수치 데이터를 그대로 정규화하였고 제조일자는 기준년도에 대한 일자의 수를 데이터 값으로 수치화하여 정규화 작업을 하였다. <그림 8>은 부피를 0.5, 가격을 0.4, 제조일자를 0.1로 가중치를 입력한 경우로 28번 레코드가 고객의 선호도에 가장 적합한 상품임을 표시하고 있다. 이는 부피와 가격에 대해 가중치가 높게 설정되었으므로 6번이 부피가 높지만 가격의 가중치가 고려되어 결국 28번 상품이 고객 선호도에서 높은 우선순위를 제시하고 있다.



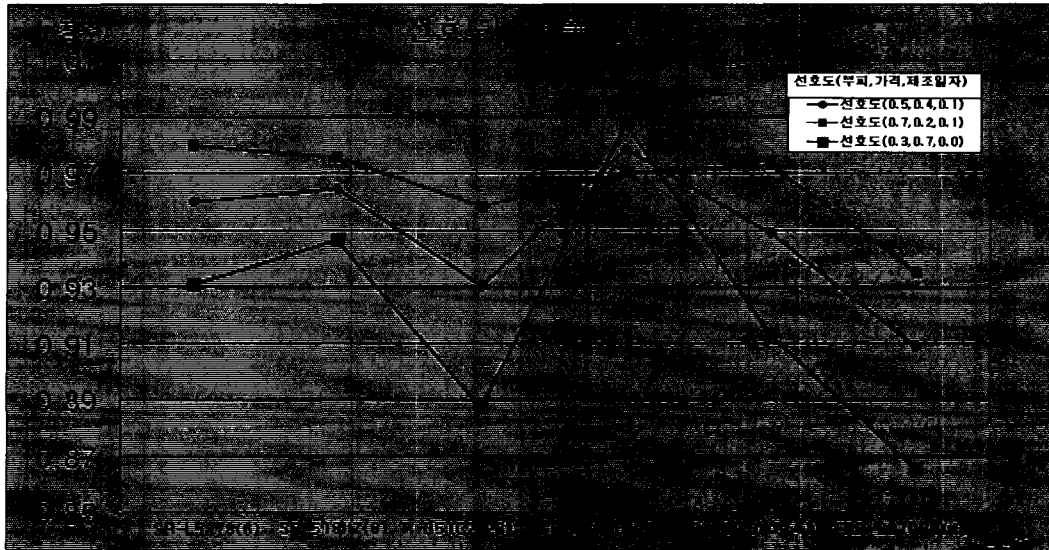
<그림 8> 고객선호도 모델 검색 결과

#### 4.2 고객의 선호도에 따른 민감도 분석

고객이 입력한 속성별로 반영비율에 따른 민감도 분석을 수행할 수 있는 기능을 추가하였다. 이러한 민감도 분석은 각 속성에 대한 반영비율을 다르게 할 경우 어떤 상품이 가장 많은 영향을 받는지 판별할 수 있다. 따라서 고객은 다양한 반영비율을 제시함으로써 고객에게 가장 적합한 상품을 선정할 수 있는 기회가 제공된다. <표 4>는 반영비율을 달리한 3가지( ① 부피: 0.5, 가격: 0.4, 제조일자: 0.1, ② 부피: 0.7, 가격: 0.2, 제조일자: 0.1, ③ 부피: 0.3, 가격: 0.7, 제조일자: 0.0) 경우에 대해 상품별 선호도를 나타낸 것이고 <그림 9>는 이러한 결과를 차트로 표시하고 있다. 분석 결과의 특징은 다음과 같다. 첫째, 첫 번째와 세 번째 반영비율의 경우는 상품별로 동일한 순위를 나타내고 있다. 첫 번째의 경우는 부피의 가중치가 약간 높지만 가격의 가중치가 융합되어 나온 결과이고 세 번째는 가격의 반영비율이 높게 설정되어 있기 때문에 가격이 낮은 순으로 표시된 것이다. 둘째, 8번과 28번 상품이 항상 좋은 결과를 제공하며, 42번 상품은 낮은 우선 순위를 나타내고 있다. 결국, 부피와 가격을 우선적으로 고려할 경우에 28번과 8번 상품이 선정될 수 있고, 부피를 우선적으로 고려할 경우에는 6번과 8번 상품이 선정될 수 있다. 이러한 결과를 이용하여 고객은 자신의 다양한 욕구에 대해 선호하는 상품 선정의 의사결정을 지원 받을 수 있게 된다.

<표 4> 반영비율 변화에 따른 검색 결과

반영비율	검 색 결 과						특 징
	순번	제조회사	모델번호	부피	가격	제조일자	
부피 : 0.5 가격 : 0.4 제조일자 : 0.1	28	LG	R-B50CD	500	928,000	1999년 1월	부피와 가격 우선
	8	삼성	SR-518HZ	514	998,000	1999년 8월	
	6	삼성	SR-L5278	522	1,030,000	1999년 1월	
	41	대우	FRB-5270KB	520	1,058,000	1999년 8월	
	26	LG	R-B51CZ	514	1,098,000	1999년 8월	
	42	대우	FRB-5070SB	500	1,124,000	1999년 1월	
부피 : 0.7 가격 : 0.2 제조일자 : 0.1	순번	제조회사	모델번호	부피	가격	제조일자	부피 우선
	6	삼성	SR-L5278	522	1,030,000	1999년 1월	
	8	삼성	SR-518HZ	514	998,000	1999년 8월	
	41	대우	FRB-5270KB	520	1,058,000	1999년 8월	
	28	LG	R-B50CD	500	928,000	1999년 1월	
	26	LG	R-B51CZ	514	1,098,000	1999년 8월	
부피 : 0.3 가격 : 0.7 제조일자 : 0	순번	제조회사	모델번호	부피	가격	제조일자	가격 우선
	28	LG	R-B50CD	500	928,000	1999년 1월	
	8	삼성	SR-518HZ	514	998,000	1999년 8월	
	6	삼성	SR-L5278	522	1,030,000	1999년 1월	
	41	대우	FRB-5270KB	520	1,058,000	1999년 8월	
	26	LG	R-B51CZ	514	1,098,000	1999년 8월	
42	대우	FRB-5070SB	500	1,124,000	1999년 1월		



<그림 9> 선호도별 민감도 분석



그러나 본 연구에서 구현한 프로토타입에서는 다양한 속성들에 대해서 고려하고 있지 않다. 특히 신뢰도, 상품 특성 등의 정성적인 속성에 대해서는 고려되고 있지 않는 문제점이 있다. 정성적인 속성의 경우는 어떤 상품이 다른 상품보다 더 높게 평가받는 기준 설정이 어렵고 판매처의 입장에서도 다른 판매처보다 상대적으로 평가가 낮을 경우 상품 제공을 거부할 수 있는 문제가 발생할 수도 있다.

## V. 결 론

인터넷 전자상거래가 활성화되기 위해서는 여러 요인들이 있지만, 고객의 상품 구매 관점에서는 원하는 상품을 효과적으로 검색할 수 있고, 검색된 상품 중에서 선호도가 가장 높은 상품을 선정해 주는 의사결정지원 시스템이 제공되어야 한다. 그러나 기존의 대부분 쇼핑몰 검색은 키워드 입력에 의한 검색 목록을 보여주는 형태이며, 의사결정을 지원하는 시스템들이 있지만 이들 대부분은 추론 혹은 지식 기반에 근거한 복잡한 계산 과정이 요구되는 문제점을 가지고 있다.

본 논문에서는 전자상거래에서 키워드 입력에 의한 비교 검색 기능뿐만 아니라 상품을 선정할 수 있는 의사결정모델을 고려한 전자상거래 의사결정 에이전트 시스템을 제안하였다. 제안된 의사결정 에이전트 시스템은 사용자 인터페이스, 제공자 인터페이스, 의사결정지원 모델로 구성되어 있다. 특히, 고객선호기반의 다속성 의사결정 모델을 이용하여 상품선정 의사결정을 지원하는 프로토타입을 구현하였다. 다속성 의사결정 모델은 검색된 각 속성 데이터를 정규화 및 고객이 입력한 각 속성의 가중치를 점수화하여 높은 점수의 상품의 정보를 우선적으로 제공함으로써 상품 선정을 위한 의사결정 지원 기능을 제공하게 된다. 제안한 시스템은 간단한 계산 알고리즘으로 검색속도를 빠르게 하였고 여러 상품에 대해 쉽게 적용할 수 있는 장점이 있다. 또한, 각 속성에 대한 다양한 반영비율을 입력할 경우 반영비율에 따른 민감도 분석을 수행할 수 있는 기능을 추가하였다.

본 논문의 향후 연구과제로는 다음과 같다. 첫째는 다양한 속성에 대한 정규화 방법 및 점수 계산 방법이 연구되어야 한다. 둘째, 정보제공자 데이터베이스 접속을 위한 검색 에이전트 구현 및 브로커 시스템에서 보다 빠른 결과를 제공하기 위한 효율적인 데이터베이스 관리 기능들이 추가되어야 한다. 또한 본 논문에서 제안한 의사결정모델 에이전트 시스템 전체가 구현되면 기존의 구현 시스템과 비교 분석과정이 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [1] 이재규, 최형립, 김현수, 이경전 저, “전자상거래 원론”, 법영사, 1999.
- [2] 김성희, “의사결정론”, 영지문화사, 1988
- [3] Andreoli, J., Pacull, F., and Pareschi, R., XPECT : A Framework for Electronic Commerce, IEEE Internet Computing, 1997
- [4] Bhargava, A.S.King and D.S.Mcquay, “DecisionNet: Modeling and Decision Support Over the World Wide Web,” Proceedings of the Third ISDSS Conference, Hong Kong, June 1995.
- [5] Bhargava.H.K., Ramayya Krishnan, Redolf Muller, “Decision support on demand : Emerging electronic markets for decision technologies”, Decision Support Systems, Vol. 19, 1998, pp. 193-214.
- [6] Blanning.R.W, “Model Management Systems : An Overview,” Decision Support Systems, Vol. 9, No. 1, 1993, pp. 19-37.
- [7] Chavez, A. and P. Maes. “Kasbah : An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods”, Proc. of the First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology(PAAM'96), 1996.
- [8] Chavez, A., D. Dreilinger, R. Guttman, and P. Maes. “A Real-Life Experiment in Creating an Agent Marketplace”, Proc. of the Second International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-agent Technology, 1997
- [9] Guttman, R., Moukas, A., and Maes. P., “Agent-mediated Electronic Commerce : A survey”, Knowledge Engineering Review, 1998.
- [10] Jung, J., Hwang, D., Jeon, S., and Jo, G., “Agent-Based Framework for Brokerage Between Buyers and Sellers on Electronic Commerce”, Proc. of the First International Conference on Electronic Commerce, 1998.
- [11] Kang, J., Song, J., Lee, J., Lee, E., “ICOMA: Agent-Based Intelligent Electronic Commerce System on the Internet, “Proc. of the First International Conference on Electronic Commerce, 1998.

[12] Kim, J., Kim, Y., Yoo, K., Kang, T., Han, S., Jun, H., Personalized Advertisement on Electronic Commerce Systems Using Unsupervised Learning,, Joint Conference of KORMS/KIES, 1998.

[13] Lee, S., Lee, J. and Lee, K., "Customized Purchase Supporting Expert System: UNIK-SES", Expert Systems with Applications, 11(4), 1996.

[14] Linden, G., Hanks, S. and Lesh, N., "Interactive Assessment of User Preference Models : The Automated Travel Assistant, Proc. of the 6th International Conference on User Modeling, 1997.

[15] R. Kalakota and A. B. Whinston, "Frontiers of Electronic Commerce", Addison Wesley Publishing Company, 1996.

[16] R. Kalakota and A. B. Whinston, "Readings in Electronic Commerce", Addison Wesley Publishing Company, 1997.

[17] Scott Morton, M.S "Management Decision Systems : Compute Based Support for Decision Making," Division of Research, Harvard University Cambridge, Massachusetts, 1971.

[18] Sprague,R.H., Jr., "A Framework for the Development of Decision Support Systems," MIS Quarterly, Vol. 4, No. 4, Dec 1980, pp. 1-26.

[19] Turban, "Decision Support Systems and Expert Systems", Prentice hall, 1995.

[20] Vicki. Sauter, "Decision Support Systems", Wiley, 1997.

#### **Hypertext Reference**

[HREF1] <http://bf.cstar.ac.com/bf>

[HREF2] <http://www.jango.com>

[HREF3] <http://www.personalogic.com>

<Abstract>

**A Study on the Decision Model Agent System based on  
the Customer's Preference in Electronic Commerce**

Hyun Suk Hwang · Yoon Yang Uh

Recently, searching agent systems to help purchase of products between business and customer have been actively studied in Electronic Commerce(EC). However, the most of comparative searching agent systems are only provided customers with searching results by the keyword-based search, and is not support the efficient decision models to be selected products considering the customer's requirements.

This paper proposes the decision agent system applied decision model as well as searching functions based on the keyword-input to be selected useful products in EC. The proposed decision agent system is consist of the user interface, provider interface, decision model. Especially, as the example of the decision model, this paper is designed and implemented the prototype of decision agent system which is normalized the searching data and value of customer's preference weight as to each attribute, and orderly provided customers with computed results. This agent system is also carried out sensitive analysis according to the reflection ratio of the each attribute.