

## 지능형 판매에이전트를 이용한 사이버쇼핑몰 설계 및 구현

### Cyber Shopping Mall Design and Implementation using Intelligent Sale Agent

피수영 · 정환목

Su-Young Pi and Hwan-Mook Chung

대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부

#### 요 약

인터넷과 멀티미디어 기술의 급속한 성장에 따라 웹을 기반으로 한 전자상거래가 많은 관심을 받고 있다. 구매자들은 보다 합리적이고 개성화 경향의 심화로 구매자 자신에 적합한 특별한 서비스를 요구하고 있다. 그러나 현재의 대부분의 전자상거래 서비스는 구매자가 물건의 모습이나 사양을 보고 선택하는 상품 카탈로그 수준의 상태이다. 구매자의 욕구를 만족시키기 위해서는 단순한 상품정보를 제시하는 것에서 벗어나 판매점원의 지식을 이용한 판매에이전트가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 실제 상점에서 존재하는 판매점원의 일을 대신해 주는 사이버상의 판매점원을 지능형 판매에이전트(Intelligent Sale Agent)를 이용하여 구매자의 취향에 적합한 상품들을 쇼핑할 수 있도록 하고자 한다. 이러한 지능형 판매점원에이전트를 이용하면 고객은 상품 탐색 시간을 급격히 줄일 수 있고 구매자 취향에 맞는 쇼핑을 할 수가 있다.

#### ABSTRACT

Today people are very interested in an electronic commerce based on web according to the rapid growth of Internet and multimedia technology. Buyers want the special services for themselves as they become more reasonable, wiser and deepening the tendency of personality. But today most electronic commerce only serves the catalog of goods which buyers see and choose shapes and standards of goods. It is needed sale agent using sale clerks' knowledge beyond the level of service only offering the information about goods to satisfy buyers. So in this thesis buyers can buy the goods suiting buyers' taste using ISA(Intelligent Sale Agent), sale clerks in cyber in place of sale clerks in actual shops in real world. The use of this kind of intelligent sale agent makes buyers save the time for searching for goods and do shopping suiting buyers' taste.

#### 1. 서 론

인터넷을 기반으로 하는 쇼핑몰 시스템은 시간과 공간의 제약을 받지 않고 상품판매가 가능하고 다양한 사용자 인터페이스를 제공함으로써 편리한 구매 및 판매 수단을 제공한다. 쇼핑몰의 수는 많이 증가했지만 구매자의 욕구를 만족시키는 쇼핑몰의 수는 적은 실정이다. 전자거래에서 지능형 에이전트의 이용은 사이버쇼핑몰에서 고객의 유치를 위한 기술 중 핵심기술이라고 볼 수 있다[1]. 지능형 에이전트는 주로 상품 검색 및 상품비교, 상품광고 및 협상, 경매 등에 활용되고 있다[3]. 전자거래에 지능형 에이전트를 이용하는 분야가 많이 활성화되고 있지만 구매자 개인의 구매패턴 성향을 학습한 후 학습한 구매자의 구매패턴 성향에 근거하여 구매자를 안내하는 지능형 에이전트는 없다.

구매자들은 보다 합리적이고 개성화 된 경향의 심

화로 구매자 자신에 맞는 특별한 서비스를 원하고 있다. 구매자는 구매자 개인의 패턴을 어느 정도 반영한 상품을 대화형으로 제시받기를 원하고 있으나 그러한 것을 지원하는 사이버 몰은 매우 적은 실정이다. 구매자 개인의 구매패턴 특성은 고려하지 않고 구매자들을 모두 동일시하여 구매자가 물건의 외형이나 사양을 보고 선택하는 상품 카탈로그 수준에 있으며 구매자 개인의 구매패턴을 반영하지 않으므로 구매자가 원하는 상품을 구매할 수가 없다.

상품의 고유한 특성과는 상관없이 단지 상품의 가격을 비교하여 구매자가 상품을 선택하도록 하는 지능형 에이전트를 이용한 쇼핑몰이 구매자의 욕구를 어느 정도 만족시켜주는 쇼핑몰로 인정되고 있는 실정이다. 구매자의 욕구를 만족시키기 위해서는 단순한 상품정보를 제시하는 것에서 벗어나 판매점원의 지식을 이용한 판매에이전트가 필요하다.

실세계의 상점에서 존재하는 판매점원을 사이버 몰

에서 지능형 판매에이전트를 이용하면 구매자들은 상품검색 시간을 급격히 줄일 수 있고 구매자 취향에 맞는 쇼핑을 할 수가 있다. 고객의 관점은 짧은 시간 동안 관심 있는 상품을 찾는 것이며 판매자들의 관점은 고객의 표현되지 않은 요구사항에 응답 가능하도록 해야 한다. 이들간이 좀더 효과적일 수 있도록 대화적이고 지능적이며 적응 가능한 쇼핑을 허용하는 메카니즘을 설계하고자 한다.

## 2. 가상상점을 위한 지능형 판매에이전트 설계

### 2.1 ISA(Intelligent Sale Agent)의 구조

기존의 사이버쇼핑몰이 비효율적인 구조로 되어 있어 구매자들이 쇼핑하는데 많은 시간과 노력이 요구되며 구매자를 만족시키기에 불충분하다. 구매자 자신이 원하는 물건의 사양을 간단히 표시하여 그 사양에 맞는 상품을 대화형으로 제시받기를 원하고 있으나 그러한 것을 지원하는 시스템은 매우 적다. 대부분 가격이나 상품명에 가중치를 두어 상품을 검색하도록 되어 있어 구매자의 구매패턴을 고려할 수가 없으며 구매자들을 동일시하여 쇼핑을 하도록 하고 있다.

따라서 본 논문에서는 사이버 스페이스상의 특성인 사람이 존재하지 않음을 보충한 사이버상의 판매점원 즉, 지능형 판매에이전트를 설계한다. 그림 1은 ISA의 구조를 나타낸 것으로 새로운 구매자가 쇼핑몰에 접속을 하면 ISA는 새로운 구매자의 개인정보를 입력받아서 이전에 학습을 한 구매자의 구매성향에 근거하여 구매자에게 적합한 상품을 안내하게 된다.

ISA를 설계하기 위해서 본 논문에서는 상품을 검색할 때 구매자가 여러 가지 구매기호와 관련된 속성에 가중치를 둔 구매취향에 적합한 상품을 쇼핑할 수 있도록 하고자 한다. 이때 일부 상품의 품질기준이 정량적이 아니라 정성적이므로 사다리꼴 퍼지수를 정성적인 상품측정에 이용하여 상품을 측정한다. 즉 여러 가

지 속성에 가중치를 둔 다차원 쇼핑을 가능하게 하였으며 상품을 구매한 구매자의 개인정보가 저장되어 있는 고객프로파일 데이터베이스와 구매자의 구매 선호도가 저장되어 있는 구매패턴 데이터베이스의 정보를 가지고 구매성향에 영향을 미치는 변인들을 다중회귀분석을 통해 추출하게 된다. 추출한 변인들을 대상으로 신경망의 BP학습 알고리즘을 이용하여 학습을 시키게 된다. 학습을 시킨 후 ISA는 학습시킨 구매성향에 근거하여 새로운 구매자를 안내하게 된다.

사이버 몰에서 판매자와 구매자가 일대일로 만나서 대화를 하기 위한 ISA를 설계하면 다음과 같은 장점이 있다. 첫째, 일대일 방식으로 직접 구매자와 사이버쇼핑몰에서 대면하므로 구매자가 쉽게 쇼핑을 할 수 있도록 안내를 할 수 있다. 둘째, 구매자들이 원하는 상품을 쇼핑할 때 구매자들의 구매패턴을 반영하여 쇼핑을 할 수가 있으므로 구매자의 취향에 적합한 상품의 정보를 제공받아서 빠른 시간 내에 선택을 할 수가 있다. 셋째, 구매자들을 획일적으로 동일시하여 관리하지 않고 구매자들을 학습한 구매성향을 바탕으로 하여 구매자들을 차별화 하여 안내할 수가 있으므로 구매자는 빠른 시간 내에 원하는 상품을 구입할 수가 있다.

본 논문에서는 먼저 쇼핑몰을 직접 구현을 한 후 웹 상에서 구매자들을 대상으로 하여 쇼핑몰에 접속하게 하여 실제의 자료를 대상으로 하여 학습을 시킨 후 쇼핑몰에 접속한 구매자들의 구매성향에 따라 ISA가 구매자를 안내하게 된다.

### 2.2 ISA의 설계를 위한 정보시스템 구성

ISA 설계를 위한 정보 시스템은 판매자와 고객 상호 작용을 지원하는 시스템으로서 고객 서비스 전략에 있어서 계획, 분석, 의사결정 등의 관리를 보조하는 수단으로서 그림 2와 같이 고객 데이터베이스, 관

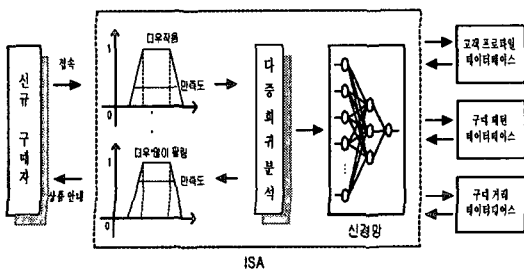


그림 1. ISA의 구조

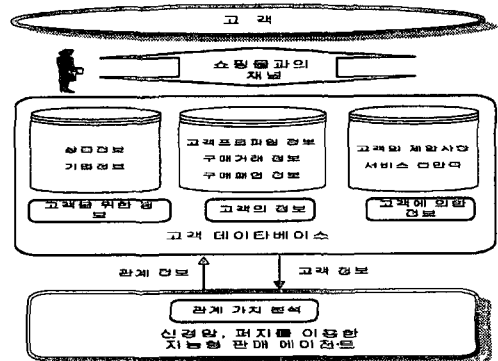


그림 2. ISA 설계를 위한 정보시스템구성

계가치분석 등으로 구성한다.

2.2.1 고객 데이터베이스

지속적인 고객간의 정보관리를 위해서는 다양한 고객 정보가 필요한데, 내용 및 사용 목적에 따라 크게 3가지로 나눌 수 있다. 첫째는 고객을 위한 정보로서, 고객이 거래를 하거나 관계를 계속 유지하는데 필요한 정보들이다. 상품정보, 서비스 정보, 기업에 대한 정보 등이 여기에 속한다. 두 번째로 고객의 정보에는 개별 고객의 개인 정보와 거래 정보, 구매패턴정보가 포함되며 기업은 정확한 고객의 정보를 확보하여 고객에 대한 접근성을 높이고, 개별 고객의 요구사항과 구매 취향 등의 정보를 추출함으로써 개별적인 관리를 할 수 있다.

개인 데이터는 개별 고객의 인구 통계적인 데이터를 포함하며 지속적인 관리와 개별적인 의사소통을 위한 기본 자료가 된다. 거래 데이터베이스에는 고객 개인에 대한 거래 데이터가 포함된다. 거래 데이터는 고객의 구매 시점에서 발생하는 데이터로서 고객의 구매 상품, 구매시기, 구입한 상품수량 등에 대한 정보를 제공한다. 구매패턴정보는 고객의 취향, 상품 선호도에 대한 정보를 제공함으로써 고객 분석의 기본 자료를 제공하며 이러한 정보를 바탕으로 고객을 차별화 하여 안내할 수가 있다. 고객 개인 데이터와 구매패턴 데이터가 연결됨으로써 개별 고객의 구매성향을 측정하는데 필요한 자료를 생성할 수 있다. 셋째, 고객에 의한 정보는 상품이나 서비스에 대한 불만족, 제안 등을 포함하며, 이러한 정보의 확보와 신속한 처리가 이루어져야 고객 이탈을 막을 수 있고 고객의 선호도를 높일 수 있다.

2.2.2 고객간의 관계 분석

여러 데이터베이스에 저장된 고객 정보를 처리하여 고객간의 관계분석을 통한 개별고객에 대한 차별화 관리를 지원하는 프로그램으로 통계적 분석기능과 지식을 기반으로 한 의사결정을 지원한다. 이러한 기능을 수행하는 데이터 가공 기술로 데이터 마이닝 기법을 들 수 있는데 여기에서는 이미 알려진 결과를 사용하여 미래를 예측하는 방식인 신경망을 사용한다.

신경망은 예측, 분류, 시계열 분석, 세분화하는데 장점을 가지고 있어 데이터베이스 마케팅을 위한 적합한 분석도구라 할 수 있다. 특히 신경망은 데이터 패턴의 학습을 통해 자동적으로 모델을 구축하기 때문에 전통적 통계기법이 예측하기 힘든 상황(nonlinear 혹은 noisy data가 있는 경우)의 적용뿐만 아니라 시간 효율성 측면에서도 매우 유용한 분석도구로 알려져 있다.

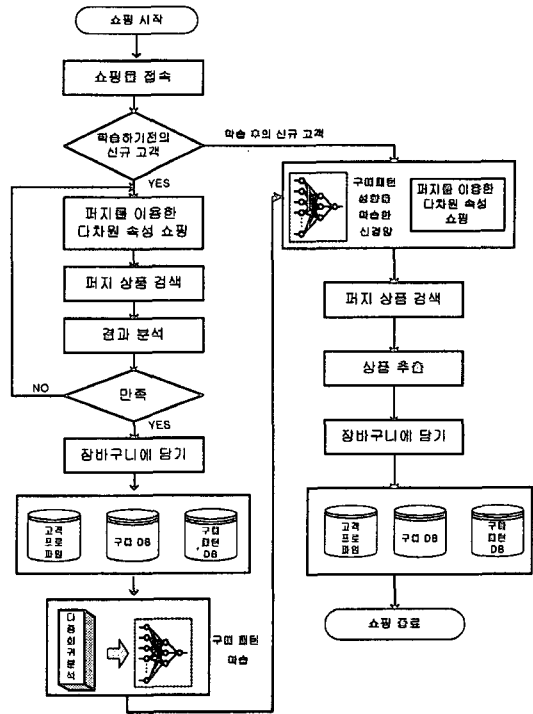


그림 3. 가상상점을 위한 ISA의 전체구조

2.3 ISA 시스템의 설계

본 논문에서 제안한 지능형 판매에이전트의 전체적인 구조는 그림 3과 같다. 먼저 구매자가 접속을 하면 기존 구매자와 신규 구매자로 나누어 쇼핑을 안내한다. 구매자가 구입할 상품을 구매자의 구매이력 패턴에 따라 상품을 쇼핑할 수 있도록 안내한다. 즉 구매자의 기호와 관련된 여러 가지 속성에 가중치를 두어 상품을 쇼핑할 수가 있으며 정성적인 속성에는 퍼지를 이용하여 표현하였으며 구매자의 만족도를 나타내는 임계치에 따른 퍼지상품검색을 통하여 쇼핑을 다르게 할 수 있도록 하였다.

구매자가 상품을 장바구니에 담게 되면 구매자의 고객 프로파일 정보, 구매패턴 자료에 의해서 최종적으로 구매자의 구매패턴 성향을 저장하게 된다. 저장된 구매패턴 자료를 가지고 다중회귀 분석을 통해 구매패턴 성향에 필요한 변수만 추출한 후 신경망을 이용하여 구매자들의 구매패턴 성향을 학습한다. 따라서 학습을 한 후 새로운 구매자가 접속을 하면 신경망을 이용하여 학습한 패턴 정보를 가지고 구매자를 안내하게 된다.

기존 구매자인 경우 과거에 구입한 상품과 같은 상품이면 과거의 구매 패턴 자료를 활용하게 되고 새로운 다른 상품을 구입하게 되면 학습한 자료를 통해

상품을 안내하게 된다. 신경망을 이용하여 과거의 구매 패턴을 학습시킨 후 구매자의 미래 패턴을 예측할 수 있도록 하였고 구매자의 애매한 구매기호 패턴 특성들을 퍼지를 이용하여 표현할 수 있도록 하고자 하였다. 또한 각 구매자 개인의 만족도에 따른 퍼지 상품 검색을 통하여 구매자의 개인성향에 따라 다르게 쇼핑을 할 수 있도록 하였다.

따라서 본 논문에서 제안한 ISA를 쇼핑물에서 사용하면 구매자가 원하는 상품을 쇼핑하는데 많은 시간을 줄이고 구매자가 선택한 상품에 대한 만족도를 높일 수가 있으므로 어느 정도 구매자의 욕구를 만족시킬 수 있는 쇼핑물이 될 수 있다. 판매자의 입장에서는 자신의 쇼핑물 구매자들에 대한 구매성향을 알 수가 있으므로 자신의 쇼핑물에 필요한 상품들이 어떠한 것인지 알 수 있으므로 상품의 재고량이 줄어들 수가 있고 미래의 패턴을 예측할 수 있으므로 많은 시간과 비용을 줄일 수가 있다.

**2.4 다차원 속성에 기반을 둔 퍼지 상품검색**

기존 쇼핑물들은 표 1에 나타난 것처럼 가격과 제조회사, 상품명에 의한 상품검색을 하고 있으므로 쇼핑할 때 구매자의 구매취향 등을 반영하지 못하므로 구매자의 기호에 맞는 상품을 구입하기가 어렵다.

따라서 본 논문에서는 구매자가 좀더 구매자의 취향들을 고려한 상품을 쇼핑 할 수 있도록 퍼지를 이용하여 상품의 구매기호와 관련된 여러 가지 속성에 가중치를 부여하여 상품을 쇼핑하도록 한다. 즉, 구매자가 구매자의 기호에 맞는 속성들을 선택 한 후 선택한 속성에 대한 구매자의 만족도에 따라 다르게 쇼핑을 할 수 있도록 설계하였다. 쇼핑물에서 구매자들의 구매 기호가 필요한 내용물은 많이 있지만 그 중에서도 가장 많이 구매자의 구매기호가 필요한 농산물에 적용을 하였다.

**2.4.1 퍼지상품 검색**

실생활에서 고객들은 상품을 쇼핑할 때 자신만의 고

**표 1. 사이버쇼핑물의 상품검색 기준항목**

사이버 쇼핑물 주소	검색기준 항목
http://lcfashion.ecworld.net	상품명
http://www.myprice.co.kr	상품명, 가격
http://www.am.co.kr	상품명
http://marketinfo.co.kr	상품명
http://www.dismall.com	상품명
http://www.shopplaza.net	상품명
http://www.silvermall.co.kr	상품명
http://www.metaland.com	상품명, 가격, 상품분류
http://www.MallandMall.co.kr	제조회사
http://www.yesweb.co.kr	상품명, 가격, 제조회사

유한 구매패턴에 가중치를 두어 상품을 쇼핑하지만 기존 사이버상의 쇼핑물은 구매자들의 고유한 구매패턴과는 상관없이 획일적으로 가격이나 상품명에 가중치를 두어 쇼핑을 할 수 있도록 설계되어 있으므로 여기서는 구매자 만족도에 따른 퍼지 상품검색이 가능하도록 한다.

따라서 여기서는 퍼지를 이용하여 구매자가 여러 가지 구매기호와 관련된 속성에 가중치를 두고 구매패턴에 따라 적합한 상품을 쇼핑할 수 있게 한다. 맛, 크기, 모양, 색깔 등 상품의 질에 가중치를 부여하여 검색을 할 때에 측정의 어려움은 일부 상품의 품질 기준이 정량적이지 아니라 정성적이라는 점에서 우선 찾을 수 있다. 품질의 측정결과인 “very sweet, sweet, moderate, sour, very sour” 등에 대해 퍼지점수(fuzzy score)를 할당한다. 여기서 퍼지점수는 사다리꼴 퍼지수에 의해 표시된다.

사다리꼴 퍼지수는 소속도가 최대가 되는 점이 여러 개가 있는 것으로서 맛, 크기, 모양, 색깔 등의 정성적인 특성을 가지는 상품의 질에 해당되는 값들을 표현하는데 가장 적합하므로 사다리꼴 퍼지수를 이용하여 구매기호와 관련된 속성들을 표현한다.

여기서는 농산물 중 과일류에 대한 구매자의 기호에 가중치를 둔 쇼핑을 하려고 한다. 구매기호와 관련된 속성들에 대한 퍼지수를 표 2에 나타냈다. 구매기호와 관련된 속성들의 언어변수에 대한 퍼지수를 이용하여 상품들을 분류하여 상품정보 데이터베이스에 저장하여 구매자의 기호에 적합한 상품들을 검색 할 수 있도록 한다.

여기서 U는 전체집합이다. 언어 변수 very sweet, sweet의 의미는 소속함수  $f_A(f_A: U \rightarrow [0,1])$ 에 의해 특성화되며  $f_A(u_i) \in [0,1], u_i \in U$ 이다. 구매 기호 속성 중 맛이 sweet인 것에 대한 소속함수를 구하면 다음과 같다.

$$f_{sweet}(u) = \begin{cases} 0, & \text{for } u < 0.4 \\ u - a_1/a_2 - a_1, & \text{for } 0.4 < u < 0.5 \\ 1, & \text{for } 0.5 \leq u \leq 0.55 \\ a_4 - u/a_4 - a_3, & \text{for } 0.55 < u < 0.59 \\ 0, & \text{for } u > 0.59 \end{cases}$$

**표 2. 구매기호와 관련된 속성에 사용되는 언어변수와 퍼지수**

언어변수	사다리꼴 퍼지수
absolutely sweet	(0.8, 0.9, 0.95, 1.0)
very sweet	(0.6, 0.7, 0.75, 0.79)
sweet	(0.4, 0.5, 0.55, 0.59)
moderate	(0.2, 0.3, 0.35, 0.39)
poor	(0, 0.1, 0.15, 0.19)

여기서 구매 기호에 사용되는 속성들로서 맛, 크기, 모양, 색깔, 판매 수량 등이다. 구매자가 입력한 만족도, 즉 임계치  $c_i$ 에 의해 구간을 구하면 식 (1)과 같다.

$$AD_i = [(a_{i2} - a_{i1})c_i + a_{i1}, -(a_{i4} - a_{i3})c_i + a_{i4}]$$

$$[A_{i_{min}}, A_{i_{max}}], c_i \in [0, 1] \dots \quad (1)$$

임계치  $c_i$ 는 상품검색의 효과성 및 효율성 제고를 위해 퍼지이론을 이용한 구매자들의 기호에 따라 임의로 결정하는 상품인출용 임계치로써 검색한 상품 리스트의 정확성을 높일 수가 있다. 만족도의 값은 0과 100% 사이의 비율 값으로서 값이 높을수록 정확도는 높아지지만 인출되는 상품정보의 리스트 수는 줄어들고 반대로 낮추면 정보의 리스트 수는 많아지게 된다. 따라서 구매자가 쇼핑을 할 때마다 임의로 지정하여 상품의 정보를 다양한 각도에서 쇼핑할 수가 있다.

구매자가 “맛이 매우 달콤하고 크기는 작은 사과”를 구매하려고 하면 퍼지질의는 다음과 같이 표현되어진다.

```
SELECT product_id
FROM product
WHERE taste = [0.6,0.79] and
size = [0.2,0.39]
```

상품검색의 효율성을 높이기 위해 임계치를 구매자가 선택하도록 되어 있다. 즉 “맛이 매우 달콤”한 사과에는 90%의 만족도를 “크기가 작은 사과”에는 80%의 만족도를 선택한다면 퍼지질의는 다음과 같다.

```
SELECT product_id
FROM product
WHERE taste = [(0.70 - 0.60)*0.9 + 0.6,
-(0.79 - 0.75)*0.9 + 0.79]
and size = [ (0.30 - 0.20)*0.8 + 0.2,
-(0.39 - 0.35)*0.8 + 0.39]
```

가격에 우선을 두어 상품을 쇼핑할 때는 본 논문에서는 다음과 같이 구한다. 가격은 퍼지니스(fuzziness)한 값이 아니므로 위에서 사용하는 공식과는 다르게 설정을 해야한다. 구매자가 가격을 입력할 때는 최소 가격과 최대 가격을 입력하게 되므로 구매자가 입력한 값에 얼마의 만족도를 할당하는지에 따라 다르게 구하여야 한다. 식 (2)는 구매자가 가격에 만족도를 두는 경우의 구간 값을 구하 경우이다.

$$P_{min} = p_1 - ((p_2 - p_1) (1 - c_i))$$

$$P_{max} = p_2 - ((p_2 - p_1) (1 - c_i)) \quad (2)$$

여기서  $P_{min}$ 은 가격의 구간 값 중 가장 작은 값이며,

$P_{max}$ 는 가장 큰 구간 값이다.  $p_1$ 은 구매자가 입력한 최소 가격 값이고  $p_2$ 는 최대 가격 값이며  $c_i$ 는 구매자가 선택한 가격에 대한 만족도 값이다.

구간에 속하는 상품들을 검색한 후 오름차순 정렬을 하여 구매자에게는 가격이 가장 작은 값부터 차례대로 구매자에게 ISA는 안내하게 된다. ISA는 구매자가 상품을 장바구니에 담으면 최종적으로 구매자의 구매거래 정보를 구매거래 데이터베이스에 저장하고 식 (3)에 의해 구매번호도  $Patt$ 를 구한 후 구매 패턴 데이터베이스에 저장을 한다.

$$Patt = (AD_1 \vee AD_2, \dots, \vee AD_n)$$

$$= \max (AD_1, AD_2, \dots, AD_n) \quad (3)$$

여기서,  $AD_i$ 는 각 속성에 대한 구매자가 선택한 만족도를 의미한다.

본 논문에서는 구매자 각각의 구매 패턴을 4가지 패턴으로 분류하여 관리한다. 상품 원산지 우선 패턴, 가격 우선 패턴, 상품의 질 우선 패턴, 타인의 성향에 우선하는 패턴으로 분류하여 구매자 개인의 추구하는 구매패턴을 저장하여 다음에 구매자가 접속을 하면 구매 패턴 자료를 근거로 하여 안내하게 된다.

### 2.5 구매성향 학습을 위한 회귀분석

고객프로파일과 구매패턴 데이터베이스를 통해 얻은 자료를 가지고 구매패턴에 영향을 미치는 변수들을 추출한 후 신경망을 이용하여 학습을 한다. 먼저 신경망을 통해 학습하기 전에 구매자의 구매성향에 영향을 미치는 변수들을 다중회귀분석을 통하여 추출하게 된다. 최대우도추정법(maximum-likelihood method)를 이용하여 모형의 모수를 추정하는 회귀모형은 식 (4)와 같이 표현된다.

$$Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_p X_{pi} + \epsilon_i$$

$$i = 1, \dots, n \quad (4)$$

여기서,  $Z$ 는 선형결합,  $\beta_0, \beta_1$ 는 추정된 계수,  $\epsilon$ 는 오차항으로 서로 독립인  $N(0, \sigma^2)$  확률변수,  $X$ 는 독립변수를 의미한다. 행렬을 이용하여 나타내면 식 (5)와 같다.

$$z = X\beta + \epsilon \quad (5)$$

식 (5)에서  $\beta$ 의 최소제곱추정량을 구하면 다음과 같다.

$$\tilde{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T z \quad (6)$$

평균값을 이용한 것에 비해 회귀모형에 의해 설명되는 변동이 크다는 가설을 검증하려는  $F$ 값, 즉 검정통계치  $F$ 는 다음과 같다.

여기서 MSE는 평균값을 이용한 예측에서의 오차

승의 합이며 MSR은 회귀모형에 의해 설명되는 오차 자승의 합을 나타낸다

$$F = \frac{SSR/p}{SSE/(n-p-1)}$$

$$= \frac{MSR}{MSE} > F(p, n-p-1; \alpha) \quad (7)$$

실제 사이버몰을 구축 후 임의의 고객들을 대상으로 하여 자료를 수집하였을 경우 60명의 레코드를 가진 고객프로파일 데이터베이스, 구매패턴 데이터베이스를 통한 다중회귀분석을 통하여 추정계수와 관련된 통계 값들을 기준으로 상품의 질, 즉 맛, 크기, 모양, 색깔과 관련된 확률에 대한 선형결합을 구하면 다음과 같이 구한다.

$$Z_1 = (6.532244) + (0.092697) \text{ 나이} \\ + (-3.182076) \text{ 성별} \\ + (0.094829) \text{ 직업} + (-0.958512) \text{ 학력} \\ + (-0.31867) \text{ 소득수준}$$

구매자의 구매성향 중 상품의 질을 제외한 가격, 상품원산지, 상품 판매량과 관련된 확률에 대한 선형결합을 구하면 다음과 같다.

$$Z_2 = (2.151745) + (-0.034838) \text{ 나이} \\ + (0.534658) \text{ 성별} + (-0.073750) \text{ 직업} \\ + (0.245703) \text{ 학력} + (-0.071698) \text{ 소득수준}$$

일반적으로 사건의 추정확률이 0.5 보다 크면 사건이 발생하고 0.5 보다 작으면 발생하지 않는 것으로 예측할 수 있다. 다중회귀분석을 통한 구매자 성향 학습을 위한 변수 추출결과는 표 3과 같다.

표 3에 나타난 통계량은 절편과 기울기에 대한 가설검정의 통계치로 통계량의 유의도 수준을 보면 나이와 성별 속성이 유의하다는 것을 알 수 있다. 다중회귀모델  $z_1$ 에 대한 값으로서  $\text{prob} > F$  값은 0.0001이며  $F$ 값은 26.493,  $z_2$ 에 대한  $\text{prob} > F$  값은 0.0016이며  $F$ 값은 4.200으로 나타났다. 따라서 종속변수  $z_1$ 에 대한 기여도가 큰 것은 성별, 나이, 학력 속성이며, 종속변수  $z_2$ 에 대한 기여도가 큰 것은 성별, 나이로

표 3. 다중회귀분석을 통한 구매자성향 학습을 위한 변수 추출결과

독립변수	$z_1 : \text{prob} > 0.05$	$z_2 : \text{prob} > 0.05$
나이	0.0001	0.0016
성별	0.0001	0.0286
학력	0.0179	0.2770
소득수준	0.4635	0.7717
직업	0.4739	0.3294

나타났다.

다중회귀분석을 통해 추출한 변수를 가지고 종속변수 하나와 두 개 이상의 처리수준으로 된 질적 변수인 하나의 독립변수간의 관련성을 조사하는 방법인 변량분석을 구매패턴 정보를 대상으로 테스트하였다. 다중 비교 방법은 Duncan방법을 이용하였다.

테스트 결과 여자들이 남자들보다 상품의 질, 즉 과일의 맛, 크기, 모양, 색깔 등을 선호하였고 나이가 많을수록 상품의 질을 선호하고 나이가 적을수록 상품의 질을 선호하지 않는 것으로 결과가 나타났다. 또한 학력이 높을수록 상품의 질을 선호하고 학력이 낮을수록 상품의 질보다는 타인의 성향을 더 선호하는 것으로 남성들은 상품의 질보다는 가격을 더 선호하는 것으로 나타났다.

위의 결과들은 임의의 고객들을 대상으로 하였으므로 농산물의 과일류에 대한 구매 패턴을 대표하는 것은 아니다. 여기서는 임의의 표본을 대상으로 하였으므로 고객의 거주지나 여러 가지 특성에 따라 다르게 나타날 수도 있다.

### 2.6 신경망을 이용한 구매성향학습

신경망을 이용한 구매자의 구매성향학습의 개략적인 구조는 그림 4와 같다. 다중회귀분석을 통해 추출한 변수 3개를 입력 노드로 사용하고 출력층의 노드는 상품의 질과 그 외의 속성 값 2개로 한 3층 신경망을 구성하여 구매자의 구매성향을 학습하였다.

고객 프로파일과 구매패턴데이터베이스에 있는 자료 중 BP 알고리즘에 이용한 학습자료는 30개, 테스트 자료는 20개, 학습율 0.75를 이용하였다.

은닉층의 노드수는 4개로 학습시켰을 때가 가장 학습율이 높았다. 은닉층 노드수에 따른 오차율에 대한 그래프는 그림 5와 같다.

입력층의 노드수 3개는 구매자 개인적인 특성을 나타내는 성별, 나이, 학력으로 정한다. 은닉층의 노드수 4개, 출력층 노드수 2개인 3층 신경망을 구성하여 BP 학습알고리즘을 이용하여 학습을 반복시킨 결과는 그

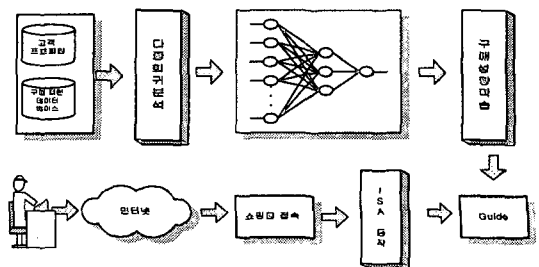


그림 4. 신경망을 이용한 구매성향 학습

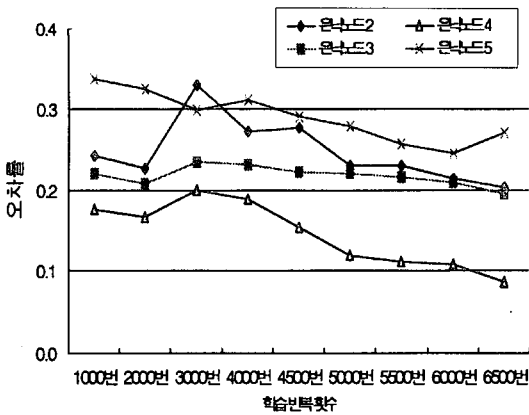


그림 5. 은닉층 노드수에 따른 학습률

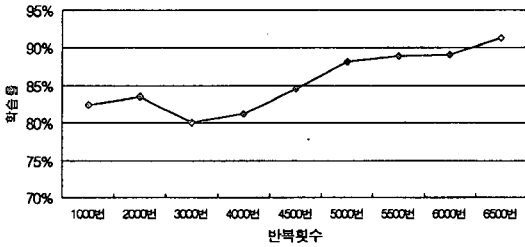


그림 6. 반복 회수에 따른 학습률

림 6에 나타나 있다.

그림 6에 나타난 것처럼 학습 회수는 6500번 반복했을 때 91.3%의 학습율로 가장 높게 나타났다.

ISA는 구매자의 프로파일 정보와 구매 패턴 정보를 바탕으로 구매자의 구매 성향을 신경망을 이용하여 학습을 한 후 새로운 구매자가 접속을 하면 학습한 구매 성향을 근거로 하여 새로운 구매자를 안내하게 된다. 새로운 구매자들은 ISA의 도움으로 빠른 시간 내에 원하는 상품들을 쇼핑할 수가 있어서 구매자들의 욕구를 어느 정도 만족시킬 수가 있다.

### 3. 가상상점을 위한 ISA의 구현

Windows NT를 기반으로 만들었으며 MS-SQL을 연동하여 DB를 구축하여 구매자의 기호에 맞는 상품들을 쇼핑할 수 있도록 ASP, JavaScript, visual C++, SAS6.5를 이용하여 농산물 쇼핑몰을 구축하였다.

#### 3.1 ISA를 이용한 퍼지 상품검색 화면

쇼핑몰에서 구매자의 구매기호가 필요한 내용물은 많이 있겠지만 본 논문에서는 구매자의 구매기호가 필요한 농산물에 ISA를 적용하였다.

그림 7은 구매자의 기호에 가중치를 둔 퍼지상품검

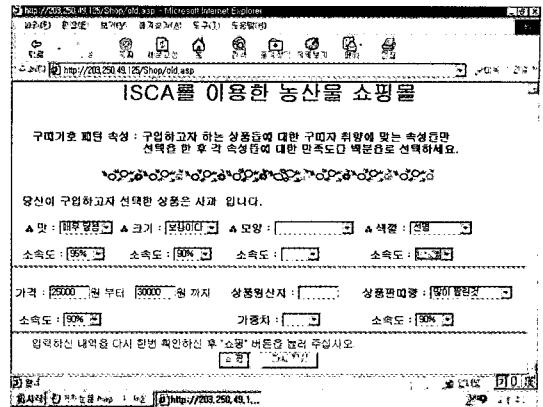


그림 7. 다차원속성에 기반을 둔 퍼지상품검색화면

색 화면이다. 구매자는 구매자의 기호에 맞는 속성들을 선택 한 후 선택한 속성에 대한 구매자의 만족도에 따라 다르게 쇼핑을 할 수 있도록 하였다.

#### 3.2 전 처리 후 신규구매자 쇼핑화면

그림 8은 “ISA 안내 통한 쇼핑” 버튼을 클릭했을 때의 화면이다. ISA는 개인 정보를 온라인 상에서 학습을 한 BP 알고리즘의 입력 자료로 입력을 하여 구매 성향 출력 값을 바탕으로 하여 신규 구매자를 안내하게 된다.

#### 3.3 전처리 후 기존 구매자 쇼핑 화면

학습을 한 후 기존 구매자가 접속을 하면 이전에 구매자가 쇼핑물에 접속하여 구매한 패턴과 같은 패턴으로 구입을 할 것인지 혹은 새로운 구매 패턴으로 구매를 할 것인지 ISA가 묻게 된다. 구매자가 원하는 쇼핑 방법을 선택하면 선택한 방법에 따라 ISA가 안내하게 된다. 그림 9는 학습 후의 기존 구매자를 안

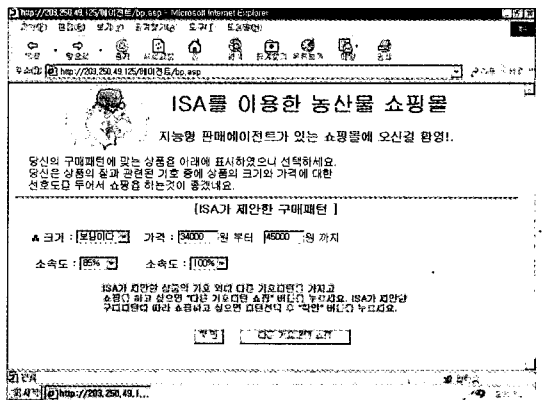


그림 8. ISA 안내를 통한 쇼핑화면

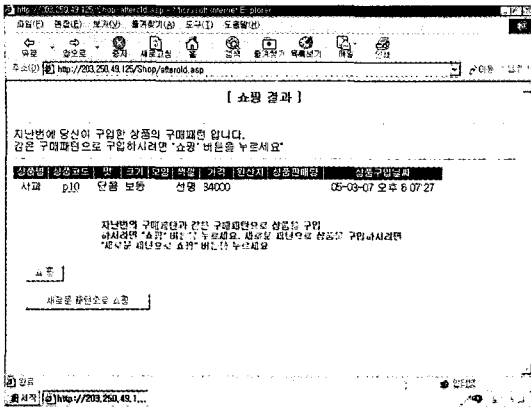


그림 9. 학습 후 기존 구매자 쇼핑 화면

내하는 화면이다.

### 3.4 기존 사이버쇼핑몰과의 비교평가

현재 사이버쇼핑몰의 수는 급증하고 있는데 구매자의 욕구를 만족시켜 주는 쇼핑몰의 수는 많지 않다. 여기에서 제안한 ISA를 쇼핑몰에서 이용하게 되면 빠른 시간 내에 구매자가 원하는 구매 패턴에 따라 다양한 상품들을 안내 받을 수가 있으며 학습한 지식있는 ISA에 의해 새로운 구매 패턴들도 학습을 시킨 후 항상 이용할 수가 있다.

본 논문에서 제안한 ISA를 이용한 쇼핑몰과 기존의 쇼핑몰의 기능들을 비교하여 표 4에 나타났다. 표에서 알 수 있듯이 여기에서 제안한 ISA가 있는 쇼핑몰은 현재 비교 쇼핑 기능이 없다. 차후 다른 쇼핑몰에 존재하는 에이전트들과 협동하여 가격뿐만 아니라 상품의 질까지 비교하여 줄 수 있는 ISA를 연구하는 것이 필요하다.

여기에서 제안한 ISA가 있는 쇼핑몰이 어느 정도 구매자의 욕구를 충족시키는지 설문자를 통해서 알아보았다. 50명을 대상으로 하여 ISA가 있는 쇼핑몰을 평가하기 위해 7가지 항목으로 나누어 설문지를 작성하여 조사하였다. 조사 결과 자연어를 사용하여 구매

표 4. 기존 쇼핑몰과의 기능 비교표

기능	쇼핑몰	기존 쇼핑몰	ISA가 있는 쇼핑몰
상품명, 가격, 제조회사 기준으로 검색		있음	있음
검색할 때 구매자의 구매취향 반영		없음	있음
검색할 때 구매자 개인의 만족도 사용		없음	있음
자연어 사용하여 검색		없음	있음
신규 구매자에 대한 구매성향 예측		없음	있음
과거의 구매패턴에 근거하여 상품안내		없음	있음
비교 쇼핑		있음	없음

자의 구매 기호에 따라 상품을 검색할 수 있는 기능에 매우 만족하는 구매자가 95%였고 상품을 구매 기호, 즉 개인의 구매 취향에 따라 여러 가지 속성에 근거하여 상품을 쇼핑할 수 있어서 매우 좋다고 응답한 사람이 88%였다.

신규 구매자가 쇼핑몰에 접속했을 때 ISA가 안내한 개인의 취향에 맞는 상품을 안내한 것에 만족한다고 응답한 사람은 80%로 나타났다. 쇼핑몰을 완벽하게 구축하지 않고 ISA기능을 위주로 구축하여서 30%가 사용하는 것이 불편하다고 응답하였다. 설문지에 응답한 대부분의 고객들은 ISA가 있는 쇼핑몰이 그들의 구매 욕구를 어느 정도 만족시켜 준다고 응답했다. 비교 쇼핑과 같은 기능을 추가한 ISA의 설계는 차후 연구 과제로 남겨 놓는다.

## 4. 결 론

사이버쇼핑몰은 가까운 미래사회의 보편화된 쇼핑 문화로 자리잡게 될 것이며 곧 범람하게 될 사이버쇼핑몰들 사이에서 살아남기 위해서는 다양한 고객요구를 충족시킬 수 있는 서비스제공 기술의 개발을 통해 능동적으로 대처하여야 할 것이다. 구매자들은 보다 합리적이고 개성화 경향의 심화로 구매자 자신에 맞는 특별한 서비스를 원하고 있다. 그러나 현재의 대부분의 전자상거래 서비스는 구매자가 물건의 모습이나 사양을 보고 선택하는 상품 카탈로그 수준의 상태에 있다. 구매자의 욕구를 만족시키기 위해서는 단순한 상품정보를 제시하는 것에서 벗어나 판매점원의 지식을 이용한 판매에이전트가 필요하다. 이러한 판매에이전트를 이용하면 고객은 상품 탐색 시간을 급격히 줄일 수 있고 구매자의 취향에 맞는 쇼핑을 할 수가 있으며 판매자는 상품의 재고량을 줄일 수 있다. 또한 미래의 패턴을 예측할 수 있으므로 많은 시간과 비용을 줄일 수 있다.

따라서 본 논문에서는 실제 상점에서 존재하는 판매점원의 일을 대신해 주는 사이버상의 판매점원을 지능형 판매에이전트를 이용하여 구매자의 취향에 적합한 상품들을 쇼핑할 수 있도록 하고자 하였다. 따라서 본 논문에서 제안한 ISA를 가상상점에서 이용을 하면 어느 정도 구매자의 욕구를 만족시킬 수 있는 쇼핑몰이 될 수 있다.

## 참고문헌

[1] Bassam Aoun, "Agent Technology in Electronic commerce and Information Retrieval on the Internet,"



Proc. of AusWeb96.

- [2] Badrul M. Sarwar, "Using Filtering Agents to Improve Prediction Quality in the GroupLens Research Collaborative Filtering System," proceeding of CSCW '98, Seattle, Washington, ACM. 1998.
- [3] Chavez, A. and Maes, P., Kasbah, "An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods," Proceedings of The First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology. 1996.
- [4] C. H. Cheng and D. L. Mon, "Fuzzy System reliability analysis by interval of confidence," *Fuzzy sets System*. Vol. 56, No. 1, pp. 29-35. 1993.
- [5] David-Michael Lincke, Beat Schmid, "Architecture and Business Potential of Mediating Electronic Product Catalogs," Proc of Association for information System 97 Americas Conf. 1997.
- [6] Lerteri H, Tsoukakas, Robert E. Uhrig, "Fuzzy and Neural Approaches in Engineering John Wiley & Sons," Inc. 1997.
- [7] Marko Balabanovic and Yoav Shoham, "Learning information Retrieval Agents: Retrieval Agents: Experiments with Automated Web Browsing," AAAI Spring Symposium on Information Gathering, Stanford, CA, March. 1995.
- [8] 이동규, 안경희, "전자상거래에서의 고객정보저장 에이전트의 설계 및 구현," 한국정보 과학회 가을학술 발표논문집 Vol. 26, No. 2, 1999.



**피수영 (Su-Young Pi)**

1987년 : 대구효성여자대학교 통계학과 이학사  
 1989년 : 대구효성여자대학교 수학과 이학석사  
 2000년 : 대구가톨릭대학교 전산통계학과 이학박사  
 2000년~현재 : 대구가톨릭대학교 실용컴퓨터 강의 전담교수

관심분야 : 전자상거래, 에이전트, 신경망, 정보검색



**정환목 (Hwan-Mook Chung)**

1972년 : 한양대학교 전자공학과 공학사  
 1982년 : 인하대학교 응용수학과 이학석사  
 1987년 : 인하대학교 응용수학과 이학박사  
 1984년~현재 : 대구가톨릭대학교 공과대학 컴퓨터 정보통신공학부 교수

1986년 12월~1987년 12월 : 일본 동경대학 정보과 학과 객원연구원

1995년 2월~1996년 2월 : 일본 명치대학 정보과학과 객원교수

2000년~현재 : 한국퍼지 및 지능시스템학회 회장

관심분야 : 다치논리, 퍼지 및 러프이론, 뉴로컴퓨팅, 에이전트