

**분신과 지능형 쇼핑에이전트에 기초한
가상현실 인터넷 쇼핑몰에 관한 연구***
- 웹 의사결정지원시스템을 중심으로 -

이건창* · 정남호** · 이남호***

**Virtual Reality Internet Shopping Mall
By Using Avatar and Intelligent Shopping Agent
- Emphasis on Web Decision Support System -**

Kun Chang Lee* · Nam Ho Chung** · Nam Ho Lee***

요 약

본 논문에서는 분신과 지능형 쇼핑에이전트에 입각한 새로운 개념의 가상현실 인터넷 쇼핑몰을 제안한다. 특히 본 논문에서 제안하는 인터넷 쇼핑몰은 기존의 쇼핑몰과는 달리 전체적인 설계를 웹에 기초한 의사결정지원시스템, 즉 웹 DSS 개념에 기초하고 있다. 일반적으로 전통적인 DSS의 경우 모델, 데이터, 그리고 사용자 인터페이스를 기본 구성요소로 하고 있는데, 본 논문에서 제안하는 인터넷 쇼핑몰은 모델로서는 지능형 쇼핑에이전트를, 데이터로서는 각종 제품정보 및 사용자 기호를, 사용자 인터페이스로서는 분신(Avatar) 및 웹 환경을 전제로 한다. 특히 본 논문에서 제안하는 인터넷 쇼핑몰의 모든 의사결정지원과정은 웹 DSS 개념에 기초한다. 또한 소비자들의 흥미성과 몰입감 증대를 위하여 전체적인 환경을 가상현실로 하였다. 본 논문에서 제안하는 인터넷 쇼핑몰인 VRISA의 특징을 요약하면, 우선 라이프스타일 에이전트와 선호속성 에이전트를 가지고 있어서 이를 기초로 하여 소비자의 라이프스타일 확인 및 선호속성을 파악할 수가 있으며 또한 해당 라이프스타일 및 선호속성에 맞는 제품을 추천할 수도 있다. 이같은 에이전트의 작동결과는 분신으로 반영되어 해당 분신이 적절한 제품을 소비자에게 추천할 수가 있으며, 모든 제품추천환경 및 분신의 작동환경은 가상현실 환경으로 구축되어 있어서 소비자들의 흥미성과 몰입감을 증대시킬 수가 있다. 이는 소비자들의 구매의도 향상에 크게 기여할 수가 있다.

Key words: 분신(Avatar), 지능형 쇼핑에이전트, 가상현실, 인터넷 쇼핑몰, 웹 DSS

※ 본 논문은 한국 학술진흥재단 98년도 자유공모과제(1998-001-C00723) 일부지원에 의해 연구되었음

* 성균관대학교 경영학부 교수, leekc@yurim.skku.ac.kr

** 성균관대학교 경영학부 박사과정

*** 한국 오라클 주식회사 컨설턴트

1. 서론

최근에 들어서 인터넷마케팅에 대한 관심이 집중되면서 인터넷 쇼핑몰에 대한 사용빈도가 점차 증가하고 있다. 이에 많은 연구자들이 인터넷 쇼핑몰을 보다 효율적으로 운영하고 소비자의 관심을 유발시키며 판매량을 증대시키기 위한 연구를 수행 중에 있다(Bakos, 1991; Baty and Lee, 1995; Jarvenpaa and Todd, 1997, Lederer et al. 1997; Lohse and Spiller, 1998a, 1998b; Spiller and Lohse, 1998).

그러나, 야후 코리아(Yahoo Korea)의 최근 국내 인터넷 사용자에 대한 설문조사 결과를 보면 인터넷상에서는 품질이 균일하고 운반이 상대적으로 용이한 서적이거나 CD, 컴퓨터 관련 소프트웨어, 비디오 테이프 등의 저관여 제품을 중심으로 쇼핑이 발생하는 것으로 나타났다(야후 코리아, 1998). 이와 같이 인터넷을 통한 제품의 판매 영역이 직접 눈으로 보거나 만져보지 않아도 되는 저관여 상품의 구매수준에 머무르는 것은 현재의 대부분의 인터넷 쇼핑몰이 가지고 있는 단순 정보검색기능과 평면성 등의 한계에 기인한다. 또한, 이점은 소비자가 가지고 있는 다양한 욕구를 제대로 충족시키지 못한다는 데에도 그 원인을 찾을 수 있다. 인터넷을 통한 제품의 판매가 한 차원 발전하기 위해서는 이러한 현재 인터넷 쇼핑몰의 평면성이 극복되고 실제 매장과 인터넷 쇼핑몰 사이의 소비자가 느끼는 거리감을 좁힐 수 있는 연구가 필요할 것으로 판단된다. 물론, 현재 이러한 격차를 줄이고자 지능적인 상품검색 및 상품비교, 상품구매에 대한 조언을 해주는 애드하운드(Adhound, www.adone.com), 아마존(Amazon, www.amazon.com), 에이엠이씨(AmEC, ecommerce.media.mit.edu), 바긴파인더(Bargain-

Finder, bf.cstar.ac.com/bf.), 바긴보트(Bar gainbot, www.ece.curtin.edu.au/%7Esaounb/bargainbot), 장고(Jango, www.jango.com), 카스바(Kasbah, kasbah.media.mit.edu), 퍼스날 로직(Personallogic, www.personallogic.com), 피도(FIDO, www.shopfido.com/cgi-bin/Welcom) 등과 같은 쇼핑몰들이 계속 등장하고 있으며 이에 대한 연구도 매우 활발하다(Albayrak et al. 1996; Chavez and Maes, 1996; Schrooten, 1996; 이상기과 이재규, 1997; 이진구, 1997; 이강건 외., 1996).

본 논문에서는 이러한 연구배경을 바탕으로 인터넷 쇼핑몰에서 소비자의 구매의사결정을 효과적으로 증진시킬 수 있는 새로운 방법론으로 분신과 웹 의사결정개념에 기초한 가상현실 쇼핑 에이전트(Virtual Reality driven Shopping Agent: VRISA)를 제안한다. VRISA는 웹 의사결정지원 개념을 바탕으로 소비자의 구매의사결정을 지원하여 소비자의 구매를 보다 효과적으로 지원하고 가상현실 기능을 이용하여 실감나는 제품의 제시 및 분신(Avatar)을 바탕으로 보다 흥미있는 쇼핑방법을 제공한다. 본 논문에서 제안하는 VRISA는 단순한 웹 페이지가 아닌 웹환경하에서 소비자의 쇼핑관련 의사결정과정을 지원하는 웹 의사결정지원시스템(Web Decision Support System: 이하 '웹 DSS'로 약칭)의 성격을 가지고 있으며, 이를 위하여 2개의 지능형 쇼핑에이전트를 두고 있다. 이러한 취지 하에 본 논문에서는 다음과 같은 연구목적들을 제시한다.

첫째, 본 논문은 마케팅 관점과 정보기술이 결합된 학제적인 성격이 강한 연구로 이미 많은 연구자들이 관심을 가지고 연구하고 있다. 하지만 본 논문과 같이 소비자의 구매의사결정을 효과적으로 지원하기 위해 가상현실 기능과 의사결정지원 기능을 도입한 연구는 아직 없었다. 따라서, 기존의 문헌 연구를 통하여 각 분야에서 진행중인 연구를 조명하고 본 논문의 공헌도

를 명확히 한다.

둘째, 가상현실 환경에서 효과적으로 소비자들의 쇼핑 흥미도 및 몰입감을 증대시킬 수 있는 분신과 또한 웹 DSS 개념에 입각한 인터넷 쇼핑몰을 설계하고 이를 구현한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문과 관련된 기존연구를 자세히 소개한다. 그리고 3장에서는 웹 DSS의 개념을 설명하고 본 논문에서 제안하는 프로토타입인 VRISA의 특징과 메카니즘, 그리고 개괄적인 구조를 소개한다. 4장에서는 VRISA의 구현 및 실행 시나리오를 소개하고 끝으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 기존문헌 연구

2.1 인터넷 쇼핑몰에 관한 연구

많은 연구들이 쇼핑몰을 구축하는 기술적인 방법론과 소비자의 구매의도를 증진시키기 위한 쇼핑몰의 디자인에 대하여 언급하고 있다(Lohse and Spiller, 1998a, 1998b; Spiller and Lohse, 1998; O'Keefe and Mceachern, 1998; Jarvenpaa and Todd, 1997; Dennis, 1998). Spiller and Lohse(1998)는 인터넷에 존재하는 137개 쇼핑몰을 대상으로 인터넷 쇼핑몰의 유형을 슈퍼상점, 촉진상점, 제품리스트제공 상점, 평이한 판매상점, 한 페이지 상점 등으로 분류하였다. 그리고, 이 연구를 바탕으로 인터넷 쇼핑몰이 갖추어야 할 주요한 속성으로 상품, 서비스, 촉진, 편리성, 사용자 인터페이스, 지불수단, 항해량 등을 들었다(Lohse and Spiller, 1998a; 1998b). O'Keefe and Mceachern(1998)는 CDSS(Customer Decision Support System)를 소개하면서 소비자의 구매의도를 효과적으로 증진시

키기 위해서는 인터넷에 의사결정지원시스템의 도입이 필수적임을 강조하였다. 한편, Jarvenpaa and Todd(1997)는 인터넷쇼핑을 하는 소비자들을 대상으로 실증분석을 통하여 제품인식, 쇼핑 경험, 소비자서비스, 소비자위험이 소비자의 구매행위에 영향을 미치는 주요한 요인으로 규정짓고 쇼핑몰 디자인 시 고려해야할 점으로 강조하였다. Dennis(1998)는 3년간의 인터넷 쇼핑몰을 개발하면서 얻은 교훈을 바탕으로 소비자의 구매의사결정을 지원하는 쇼핑몰을 만들려면 반드시 그것이 단순한 웹 페이지가 아닌 정보시스템이라는 점을 간과해서는 안 된다고 주장하였다.

이와는 달리 비교적 구체적인 인터넷 쇼핑몰을 개발하여 새로운 방법론을 제시하는 연구들도 활발하다(Albayrak et al. 1996; Chavez and Maes, 1996; Schrooten, 1996; 1996.; 이응규, 1997; 이상기와 이재규, 1997; 이진구, 1997). 이들 연구는 주로 지능형 에이전트의 한 부류인 쇼핑 에이전트 개발에 관한 것들이 대부분인데 쇼핑 에이전트의 가장 큰 장점은 비교쇼핑이다. 인터넷상에서 가장 널리 알려진 쇼핑 에이전트인 앤더슨 컨설팅사의 '바긴 파인더(Bargain Finder)'는 인터넷상에서 CD를 구입할 때 가격에 의한 비교구매가 가능하다. 바긴 파인더는 병렬검색으로 검색시간이 빠르고, 가격에 의한 제품을 비교하여 소비자가 저렴한 가격에 제품을 구매할 수 있다는 장점이 있지만, 단지 가격에 의한 비교만을 수행하기 때문에 가격우위가 없는 상점은 불리한 등 판매자를 위한 고려가 부족하다. 또한, 물품이 정해져 있으며 소비자의 취향과 상관없이 동일한 결과를 제시한다는 단점을 가지고 있다. 도서구입을 하는 '바긴 보트(Bargain Bot)'는 다층 연결구조를 가지고 있어 인터넷상에서 여러 개의 상점을 동시에 검색할 수 있도록 한다. 이것은 바긴 보트가 하위 에이

전트를 이용하는 다수 에이전트(Multi-Agent)구조이기 때문에 가능하다. 하위 에이전트를 이용해서 바깥 보트는 짧은 시간에 다양한 상점의 검색이 가능하다. 사용자에게 제공되는 최종의 정보는 각각의 하위 에이전트가 제공하는 정보를 취합한 것이다. 소위 협동정보획득(Cooperative Information Gathering)이라고도 불리는 이들 에이전트는 독립적으로 운영되기 때문에 만약 어떤 문제가 발생되더라도 다른 에이전트에게는 영향이 미치지 않는다. ‘피도(Fido : The Shopping Doggie)’로 불려지는 또 다른 쇼핑 에이전트는 웹 상에 존재하는 수많은 공급자와 수많은 소비자를 효과적으로 연결시켜주는데 그 목적이 있다. 피도는 공급자와 관련된 다양한 정보를 소비자에게 제공하여 소비자를 돕는 한편, 공급자의 제품을 소개하여 공급자를 돕는다. 피도는 HTML의 양식으로 된 공급자의 페이지에서 제품, 범주, 가격 등을 추출하는데 있어 기계학습기법을 사용한다. 이것은 판매자가 피도에게 제품리스트를 공급하기 위해 별도의 데이터베이스가 필요 없음을 의미하는 것이기도 하다. 그 대신 공급자는 모든 페이지가 연결된 가장 상위의 URL을 피도에게 알려주어야 한다. 그러면 피도는 기계학습을 통해서 필요한 정보만 추출하게 되는 것이다.

국내의 이상기와 이재규(1997)는 주어진 소비자의 특성을 파악하고 주어진 제약 조건 내에서 소비자가 원하는 제품을 추천할 수 있는 인터넷 상의 전문가시스템인 UNIK-SES(Salesman Expert System)를 제시하였다. 이 연구는 기존의 홈쇼핑이 단지 주어진 데이터베이스에서의 물품검색이라는 한계점을 극복하고자 제안되었으나 보다 지능적인 시스템이 되기 위해서는 소비자의 과거 구매 패턴을 학습하고 이에 따른 제품을 추천하는 기능이 필요하다. 이진규(1997)는 기존의 전자상거래에서 지능형 에이전트가 부분적으로

만 이용됨에 착안하여 다수 지능형 에이전트에 기반한 전자상거래 시스템인 ‘다수에이전트 기반 지능형 전자상거래시스템(Intelligent Electronic Commerce System based on Multi-Agent: ICOMA)’을 제안하였다. 이 연구를 통하여 ICOMA를 이용한 온라인상점의 구축과 지능적인 검색에 있어 기존의 시스템에 비하여 그 성능이 우수함을 입증하였다.

2.2 인터넷 가상현실에 대한 연구

가상현실은 이미 20여년 전부터 연구가 되어 오고 있는 만큼 다양한 분야에서 광범위하게 사용되고 있다(Stickland et al. 1997; Ressler and Trefzger, 1997; Feiner et al. 1993, Cruz-Neira et al. 1992; Karworski et al. 1997). 이 때 실제와 거의 차이가 없는 정도의 정교한 가상현실을 만들기 위해서는 매우 정교한 장비 및 빠른 계산능력을 가진 대용량의 컴퓨터가 필수적이다. 그러나, 본 논문에서 사용하는 인터넷 가상현실은 이러한 대규모의 장비를 이용한 가상현실이 아닌 인터넷 상에서 사용자 인터페이스로 제공되는 일종의 3차원 그래픽과 같은 가상현실을 의미한다. 따라서, 인터넷 환경에서 가능한 가상현실은 실시간으로 컴퓨터를 기반으로 하는 환경에서 3차원적으로 탐색하고 상호 작용할 수 있게 하는 애플리케이션을 의미한다(Pratt et al. 1995). 이러한 시스템은 상호작용, 3차원 그래픽, 몰입과 같은 기본적인 요소를 포함하는데 상호작용이란 컴퓨터를 통해서 자료를 주고받는 과정을 의미한다. 3차원 그래픽은 컴퓨터의 출력의 형태로서 이를 통하여 사용자는 가상환경을 보게된다. 몰입은 사용자가 가상세계 안에서 존재한다는 느낌을 의미한다. 이를 통하여 사용자는 복제된 환경 내에게 확신을 갖게되는 것이다. 그러나 사실

이러한 정의는 매우 광범위한 것으로 전자우편도 상호작용이 가능하며, 영화도 소비자를 몰입하게 만든다. 또한, 데이터베이스도 3차원 그래픽으로 쉽게 표현이 가능하다. 하지만 가상현실은 이러한 3가지 요소가 동시에 조합되어 실시간으로 운영된다는 점에서 이와 다르다.

현재 가상현실을 이용한 소비자의 구매의도를 향상시키려는 대표적인 연구는 핀란드의 Oulu대학교를 중심으로 한 "VRflow"(vrflow oulu.fi) 프로젝트이다. 이 연구는 가상현실과 하이퍼텍스트의 기능을 이용하여 소비자의 구매의도를 향상시키는데 그 목적을 두고 있다. 특히, 이 연구에서는 상대적으로 부가가 적은 가상현실환경을 제공하여 비교적 빠른 속도로 가상현실을 경험할 수 있다. 국내에서는 가상현실을 쇼핑몰에 적용하려는 시도가 이미지(vrml.imige.co.kr), EC-NET(www.ec.co.kr), 테크노마트(www.tm21.com)등을 중심으로 활발히 일고 있으나 속도문제와 가상현실 표현양식의 불일치 문제로 인하여 소비자들이 쉽게 접근하기에는 어려운 실정이다. 한편, 이러한 가상공간에서의 사용자를 대신하여 활동하는 분신에 대한 연구는 매우 활발한 편이다. 김정각 외.(1998)는 가상공간에 분신을 사용하여 분신이 좀 더 현실감 있는 자연스러운 행동과 상호작용을 보이기 위하여 사람모습을 닮은 분신을 연구 중에 있다. 이 연구는 실세계의 자연스러운 정보들(손 동작, 몸 동작)을 분신에 적용하여 가상세계에서 분신의 행동양식과 상호작용이 가능하고 다중형태의 정보를 3차원으로 제공하고 있다. 이를 위해 가상사무환경(Virtual Office Environment Systems: VOES)을 구축하고 실시간으로 분신의 움직임을 소개하였다(김정각 외., 1998). 김상욱과 차경애(1998)는 분신을 '에이전트'라고 표현하고 주어진 시나리오와 조건에 따라 자동으로 가상공간에서 작용하는 에이전트를

제안하였다. 이와 유사한 연구로 이강건 외.(1996)는 가상쇼핑영역에서 인간참여자의 반응에 따라 자율적으로 행동하는 에이전트를 모형화 하는 방법을 소개하였다. 이 연구에서는 기존의 에이전트가 없는 가상현실에서는 사용자가 미리 정해진 공간을 탐험해야 하나, 가상공간에 지능적인 에이전트를 도입함으로써 사용자가 가상공간과 더욱 현실감이 있는 상호작용이 가능하다고 강조하였다. 이들 연구에서 분신을 사용하는 목적은 가상공간에서도 사용자를 대신하여 가상공간을 자유로이 탐색하거나 다른 분신과 상호작용을 하는 주체로 사용할 수가 있기 때문이다. 현재 분신에 대한 연구는 학계를 중심으로 분신의 표현, 행동양식 및 상호작용에 대한 연구 및 분신을 서술할 수 있는 공통된 방법으로 보편적인 분신구현언어(Universal Avatar Markup Language)에 대한 연구가 진행 중에 있다(조맹섭 외., 1997).

이상과 같이 가상현실의 발전과 더불어 가상현실을 인터넷상에서 적용하는 움직임은 많이 늘고 있다. 그러나 본 논문과 같이 소비자의 구매의사결정을 지원할 목적으로 가상현실과 의사결정지원을 유기적으로 이용하려는 시도는 아직 없었다.

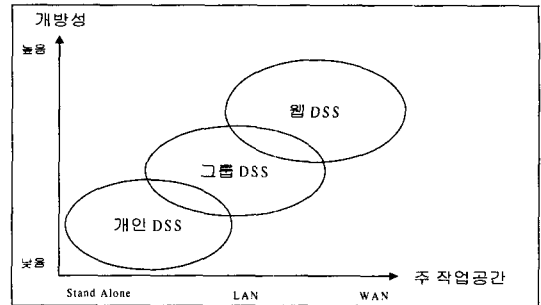
3. 웹 DSS

3.1 웹 DSS의 특징

웹 DSS는 기존의 개인DSS나 그룹DSS와는 달리 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 첫째, 각각의 웹 DSS는 인터넷이라는 개방형 정보통신환경으로 서로 연결이 되어 있다. 따라서 LAN을 추가적으로 요구하지 않으므로 비용상의 제약이 거의 없으며 누구나 쉽게 DSS 환경을 구축하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 인터넷상에서 접

근 가능한 의사결정에 필요한 정보들을 웹과 같은 상용화된 방식을 통해서 획득할 수 있다. 둘째, 웹 DSS의 개별 구성모듈은 지능형 에이전트에 기초하고 있어서, 기존의 수동적인 기능수행이 아닌 주어진 상황에 적응하여 목표달성을 위한 최적의 행동을 능동적으로 수행한다. 즉, 주어진 상황하에서 의사결정과정을 효과적으로 지원하기 위한 각종 지원활동을 (예를 들어 정보검색, 다른 정보원천으로부터 관련정보 복사, 모형구축, 결과 해석 등) 능동적으로 수행함으로써 의사결정자가 주어진 문제를 보다 효과적으로 해결할 수 있도록 지원한다. 셋째, 웹 DSS는 사용자의 대상이 개인일 수도 있고 그룹일 수도 있기 때문에, 기존의 개인 DSS와 그룹 DSS의 기능과 구조가 유기적으로 통합되어야 한다. 특히 첫 번째 특성과 두 번째 특성은 웹 DSS가 기본적으로 컴퓨터지원 협동작업(Computer-Supported Cooperative Work: CSCW)의 기능이 있음을 의미한다. 그러나, 기존의 CSCW는 단순히 의사결정자들이 서로 의견을 교환할 수 있는 기능에 중점을 둔 것이라면, 웹 DSS는 이보다 한 걸음 더 나아가 각 의사결정자의 목표를 효과적으로 수행할 수 있도록 지원한다는 것이 차이점이다. 결국 이러한 웹 DSS의 특성을 종합하여 보면, 웹 DSS는 기존의 모든 유형의 DSS형태(개인 DSS, 그룹 DSS 등)가 하나의 유기적인 형태로 통합되어 있음을 알 수 있다.

결국 웹 DSS는 기존의 DSS에 비해서 주로 인터넷 환경 하에 개인 혹은 복수의 의사결정자가 직면한 문제를 해결하기 위한 목적으로 분산형 모형 및 자료베이스를 활용하며, 의사결정과정의 효과성을 위해 지능형 에이전트를 활용한다. 따라서 주된 작업공간은 인터넷을 비롯한 WAN 환경이 되며 네트워크상의 의사결정지원 자원을 활용하기 위해 개방성이 크게 요구된다. 기존의 DSS들과 웹 DSS를 그림으로 표시하면 다음의 [그림 1]과



(그림 1) 웹 DSS로의 발전과정

	개인 DSS	그룹 DSS	웹 DSS
DSS의 구성 요소	자료베이스 모형베이스 사용자인터페이스 (다이얼로그) 개인 의사결정자	자료베이스 모형베이스 사용자인터페이스 복수의 의사결정자 그룹 응용소프트웨어	(분산형) 자료베이스 (분산형) 모형베이스 인터넷 지원사용자 인터페이스 개인 또는 복수의 의사결정자 지능형에이전트 인터넷

같다 (이견창 외. 1997).

이상과 같은 웹 DSS의 의사결정지원 기능을 본 논문에서는 ‘웹 의사결정지원’이라고 정의한다. 이미 언급한 바와 같이 본 논문에서 제안하는 VRISA는 소비자의 구매의사결정을 지원하는 웹 DSS이며 따라서, VRISA의 제품추천기능은 ‘웹 의사결정지원’ 기능이다.

3.2 VRISA의 웹 DSS 메카니즘

본 논문에서는 VRISA에 의사결정지원 기능을 부여하기 위한 핵심 메카니즘으로 라이프스타일 에이전트와 선호속성 에이전트를 구현하였다. 또한, 분신제어 모듈을 두어 보다 흥미 있는 방법으로 제품을 추천 할 수 있도록 하였다.

라이프스타일 에이전트는 인공지능망을 이용하여 소비자의 프로파일과 라이프스타일을 입력층으로 하고 추천제품을 출력층으로 하여 학습한 결과를 바탕으로 제품을 추천한다. 선호속성

[표 1] VRISA 지능형 에이전트의 주요 기능

지능형 에이전트명	주요기능
라이프스타일 에이전트	<ul style="list-style-type: none"> · 소비자의 프로필 및 라이프스타일 학습 · 소비자의 쇼핑물 방문 기록 관리 · 학습결과를 바탕으로 한 최적의 제품 추천
선호속성 에이전트	<ul style="list-style-type: none"> · 제품에 대한 특성정보를 전문가 집단에 의하여 획득 · 소비자의 제품의 특성에 대한 선호도를 획득후 제품 추천

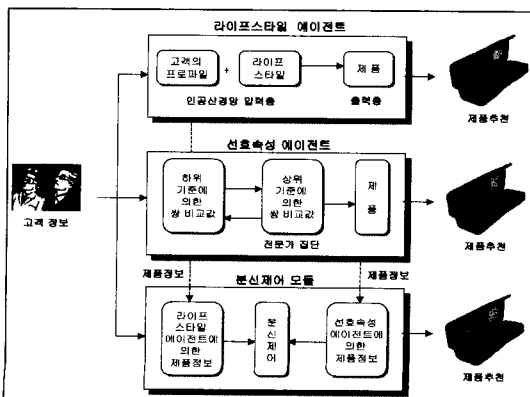
에이전트는 AHP(Analytic Hierarchical Process) 기법을 이용하여 사용자가 선호하는 속성을 기준으로 제품을 추천한다. 한편, 컨설턴트 창은 소비자에게 라이프스타일을 설명하고 라이프스타일 에이전트와 선호속성 에이전트가 추천한 제품 중에서 소비자가 직접 제품을 선택할 수 있도록 하였다. 특히 컨설턴트 창은 분신제어모듈은 분신을 제어하는 기능이 있어서 소비자가 제품을 선택하면 분신이 쇼핑몰 내의 제품이 위치한 지점으로 이동하여 제품을 제시함으로써 소비자의 흥미성을 높일 수 있도록 하였다. 이러한 VRISA를 구성하고 있는 지능형 에이전트의 주요기능이 [표 1]에 나와 있다.

본 의사결정지원 메카니즘의 특징은 인공지능망 기능을 이용하여 시간이 지남에 따라 축적된

소비자의 구매패턴 정보를 바탕으로 이를 세부적으로 개인화할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 비슷한 성향을 가지는 소비자들끼리 추천 상품을 교환하여 제시할 수도 있다. 또한, 선호속성 에이전트는 GAHP기법을 사용함으로써 내부적으로는 AHP를 이용하면서도 소비자의 입장에서는 의사결정지원을 받기 위해서 최소한의 쌍 비교를 행하면 된다는 장점이 있다. [그림 2]는 이와 같은 VRISA의 지능형 에이전트 작동 메카니즘을 도식화 한 것이다.

3.2.1 인공지능망

인공신경망은 간단한 계산능력을 가진 처리단위 또는 뉴런(Neuron) 또는 노드(Node)들이 서로 복잡하게 연결된 프로그램으로서 외부에서 주어진 입력에 대하여 동적인 반응을 할 수 있다. 가장 일반적으로 많이 사용되고 있는 인공신경망 모형은 러멜하트등이 제안한 역전파 학습(Backpropagation Learning) 인공신경망 모형으로서, 입력층에서 은닉층, 은닉층에서 출력층으로 각 뉴런이 서로 연결되어 있는 것이 특징이다(Lippmann, 1988). 각각의 뉴런은 주어진 학습자료에서 가중합을 구하는 기능과 상호 연결된 또 다른 뉴런에 그 처리결과를 보내는 전달기능이 있다. 특히 전달기능을 위하여 사용되는 전이함수는 일반적으로 S자형 함수인 시그모이드(Sigmoid) 함수를 사용한다. 한편, 서로 다른 층의 뉴런간에 형성되는 연결 가중치는 역전파 학습과 같은 감독학습에 의해서 결정되거나 또는 경쟁학습과 같은 비 감독학습에 의해서 결정된다. 특히, 역전파 학습은 인공신경망 관련 응용에 있어서 가장 많이 이용되고 있는데, 그 이유는 역전파 학습이 갖는 넓은 응용력과 높은 일반화 능력에 기인하는 것으로 인공신경망의 가장 큰 특징중



[그림 2] VRISA의 지능형 에이전트 작동 메카니즘

의 하나이다. 다시 말하면, 학습하지 않은 입력 자료에 대한 근사추론을 의미하는 것으로, 한마디로 처음 대하는 입력자료에 대하여 올바른 결과를 낼 수 있는 추론능력을 의미한다. 이러한 인공지능망을 이용하여 본 논문의 라이프스타일 에이전트는 소비자의 프로파일과 라이프스타일을 입력층으로 하고 추천제품을 출력층으로 두었다. 또한, 라이프스타일 에이전트가 제품을 추천할 수 있도록 오프라인 상에서 미리 학습을 시켰다).

3.2.2 AHP

Satty(1990)가 제안한 AHP는 의사결정문제를 해결하기 위하여 이를 복수의 기준과 복수의 대체안으로 세분화하여 계층화한다. 그 다음 세분화된 문제의 각 부분을 일련의 쌍비교를 통해 계층간 구성요소들 간의 상대적 중요도, 가능성, 선호도 등을 평가하여 그 결과로 산출된 비중치에 의해 대체안의 우선 순위 혹은 최적 선택을 하게 된다. 따라서, AHP 알고리즘은 복수의 기준과 대체안이 존재할 때에 최적의 대안을 선택하는 최선의 방법이라고 볼 수 있다. 또한, AHP는 정량적인 요소뿐만 아니라 정성적인 요소들까지도 고려할 수 있고, 평가의 논리적 일관성을 추론할 수 있는 강점을 가지고 있다.

VRISA에 적용된 AHP기법은 특히 과다한 쌍비교를 행하는 기존의 방법론을 지양하고 델파이방법을 AHP방법과 결합하여 효율적으로 AHP를 이용하게 한 GAHP방법을 사용하였다(임채연, 1997). GAHP는 먼저 적정수준 이내인 쌍비

교 행렬을 개별적으로 취합하여 이들의 기하평균으로 집단 의사결정을 수행한다. 본 논문에서는 GAHP방법이 개인보다는 집단의 의사결정에 유용한 것으로 알려져 있음에도 불구하고 기존의 AHP방법이 가지는 과다한 쌍비교를 피하기 위해 GAHP 방법을 사용하였다. 인터넷 쇼핑물은 그 특성상 사용자에 대한 과다한 자료입력의 요구가 오히려 구매의사를 반감시키기 때문이다. 한편, 임채연(1997)의 실험결과에 의하면 GAHP는 Satty의 고유방법에 비하여 의사결정은 쉬운 반면 그 효과는 더 높은 것으로 나타났다.

4. VRISA의 구현 및 실행 시나리오

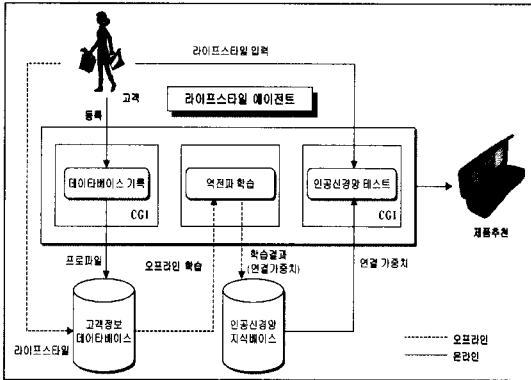
본 절에서는 의사결정지원 메카니즘에 입각하여 실제 VRISA를 구현하는 방법론을 소개한다. 특히 본 논문에서 제안한 의사결정을 위한 핵심 메카니즘과 그 메카니즘과 연동되는 분신의 인터페이스 방법에 대해서 설명하였다.

4.1 VRISA의 구현

4.1.1 라이프스타일 에이전트

라이프스타일 에이전트는 비주얼베이직 4.0으로 프로그래밍 된 2개의 CGI 프로그램과 오프라인상에서 구동되는 다른 1개의 프로그램으로 구성되어 있다. 소비자가 VRISA를 이용하는 온라인 상태에서의 라이프스타일 에이전트는 단순히 학습된 결과값(추천제품)만을 소비자에게 제시하는 역할을 한다. 그러나, 오프라인으로 운영되는 프로그램은 저장된 소비자의 고객정보 데이터베이스를 이용하여 라이프스타일 에이전트를 다시 학습시키는데 사용된다. CGI 프로그

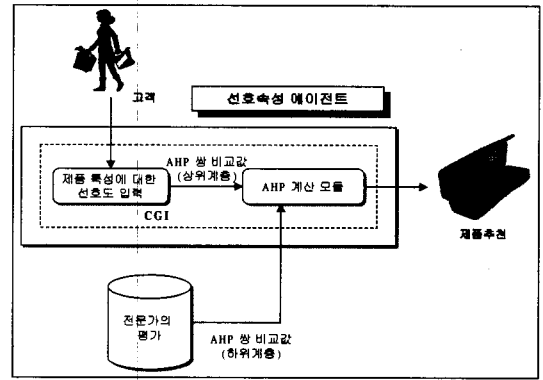
1) 라이프스타일 에이전트를 작동시키기 위해서는 반드시 사전 학습과정이 필요하다. 자세한 내용은 4.1.1 라이프스타일 에이전트를 참고하면 된다.



(그림 3) 라이프스타일 에이전트의 구조

램은 학습된 에이전트의 지식베이스의 가중치를 근거로 제품을 추천하는데 이용된다. 라이프스타일 에이전트의 개략적인 구조가 [그림 3]에 나타나 있다.

이와 같이 인공신경망의 학습정보를 가진 인공신경망 지식베이스는 소비자가 자신의 라이프스타일을 입력하면 학습된 인공신경망 가중치를 바탕으로 제품을 추천한다. 여기서 초기 인공신경망 지식베이스를 구축하기 위하여 다음과 같은 작업을 하였다. 먼저, 개인의 특성을 알아낼 수 있는 프로파일 항목과 라이프스타일 유형을 분류하였다. 프로파일은 성별, 나이, 학력, 소득 등 기본적인 인적사항을 파악할 수 있도록 하였다. 라이프스타일 유형을 분리하기 위해서는 앤더슨컨설탕사가 개발한 라이프스타일 파인더인 '왈도(Waldo, bf.cstar.ac.com/lifestyle)'의 형태를 참고하였다. 이렇게 작성된 분류기준을 가지고 성균관대학교 경영학부 학부생 및 대학원생 60여 명을 대상으로 개인의 프로파일-라이프스타일-선호제품(휴대폰)을 파악하는 설문조사를 실시하였다. 이를 토대로 라이프스타일 에이전트의 오프라인 학습 기능을 이용하여 초기 지식베이스를 구축하였다.



(그림 4) 선호속성 에이전트의 구조

4.1.2 선호속성 에이전트의 구현

선호속성 에이전트도 비주얼 베이직 4.0으로 구현하였다. 선호속성 에이전트는 소비자가 입력한 가격, 품질, 디자인에 대한 개인의 평가값을 AHP의 상위값으로 하고 전문가들이 입력한 제품에 대한 평가값을 하위값으로 하여 제품에 대한 최종적인 우선순위를 계산하여 제품을 추천한다. 소비자의 제품 속성에 대한 선호도와 전문가가 판단하는 제품의 실제등급이 매트릭스의 결합형태로 계산되어 추천되는 것이다. 이를 위해서 본 논문에서는 소비자들이 화살표로 표시된 제품의 특성요인을 자신의 선호도에 따라 마우스로 클릭하기만 하면 쌍비교가 될 수 있도록 알고리즘을 구현하였다. 또한, 선호기준을 바꿀 때 동적으로 제품이 추천될 수 있도록 자바애플릿을 이용하였다.

4.1.3 분신제어 모듈의 구현

분신제어 모듈은 두 개의 에이전트에 의해 추천된 제품 중 소비자가 원하는 기능에 의해 추천된 제품을 분신을 이용하여 제시하는 기능이다. 따라서, 분신제어 모듈은 엄밀한 의미에서

의사결정지원기능은 아니며, 단지 소비자의 흥미성을 높여 쇼핑에 몰입할 수 있게 한다. 분신제어 모듈은 가상현실 모델링언어(Virtual Reality Modeling Language: VRML)을 이용하여 구현하였다. VRML은 인터넷상에서 3차원 장면을 위한 개방형이며 확장 가능한 언어로써, VRML을 사용하면 텍스트, 이미지, 애니메이션, 사운드 등으로 이루어진 3차원 세계와 상호 작용할 수 있다. HTML이 인터넷상에서 일반적인 문서를 전송하는 메카니즘을 제공하는 반면에 VRML은 모든 형태의 그래픽과 시각적인 표현을 처리할 수 있다. 인터넷의 페이지들이 2차원 이미지, 사운드, 정형화된 텍스트와 같은 서로 다른 클래스들의 집합체인 것처럼, VRML문서는 사람들이 정보와 함께 반응할 수 있게 해주는 3차원 환경을 제공한다. VRML로 구현된 가상공간 안에서 분신을 동적으로 변화시킬 수 있는 수단으로 자바언어를 사용할 수 있다. 자바언어를 사용하여 VRML 공간의 내용을 변경하는 방법은 VRML의 스크립트 노드를 이용하는 방법과 EAI(External Authoring Interface)를 이용하는 방법이 있다. 자바언어를 VRML의 스크립트 노드의 스크립팅 언어로써 사용하는 방법은 VRML 객체의 다양한 애니메이션과 행동양식을 가능케 한다. 반면, EAI 방법은 자바로 구현된 애플리케이션을 VRML 공간과 연결시키는 것을 가능케 한다. VRISA에

[표 2] 분신제어 모듈의 코드

```

Public void ConnetWorld()
{
    do{
        b=Browser.getBrowser(this);
    }While(b==null);
}
Public void MoveInfoGirl(Path)
{
    Moving=MovingPath(Path)
    MoveTo(FromPositon, moving, nodeMan)
}
    
```

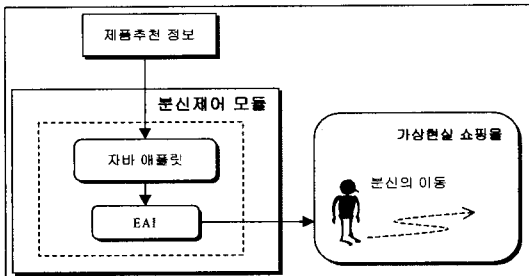
서는 의사결정지원 정보와 분신제어간의 인터페이스를 위하여 EAI 방법을 사용하였다.

분신의 제어로 EAI 방법을 사용한 이유는 EAI는 스크립트 노드를 사용하는 방식에 비해 실시간 상호작용의 처리가 가능하기 때문이다. 즉, 소비자와 쇼핑물의 실시간 상호작용을 원활히 처리함으로써 소비자의 쇼핑 만족도를 향상시키고자 한 것이다. [표 2]는 분신제어모듈의 예로 분신의 제어에 관한 정보를 분신제어 창에 나타내고 분신을 지정된 경로를 따라 이동시킨다.

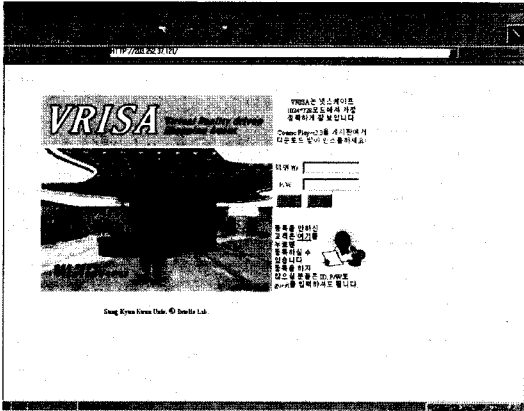
4.2 VRISA의 실행 시나리오

VRISA의 가장 중요한 기능은 서로 다른 3가지 제품 추천기능이다. 즉, 소비자들은 VRISA의 두 가지 에이전트인 라이프스타일 에이전트와 선호속성 에이전트를 이용해서 제품을 추천 받고 이들 제품이 만족스러우면 바로 구매가 가능하다. 또한, 컨설턴트 창에서 자신의 라이프스타일을 소개 받고 분신을 이용해서 보다 흥미롭게 제품을 추천 받을 수 있다.

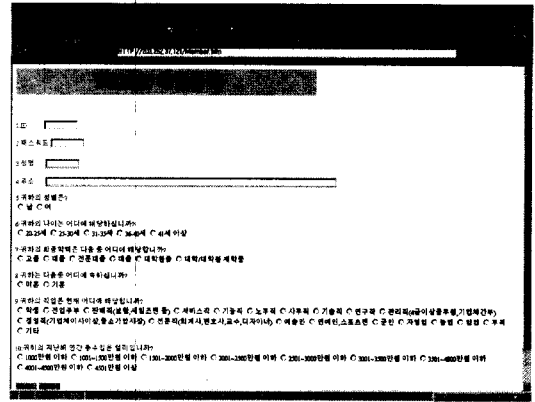
이상과 같은 운영흐름에 맞추어 소비자에게 가장 적합한 휴대폰을 추천하는 VRISA의 운영예를 소개하면 다음과 같다. [그림 6]은 VRISA



[그림 5] 분신제어 모듈의 구조



(그림 6) VRISA의 초기화면



(그림 7) 소비자 등록화면

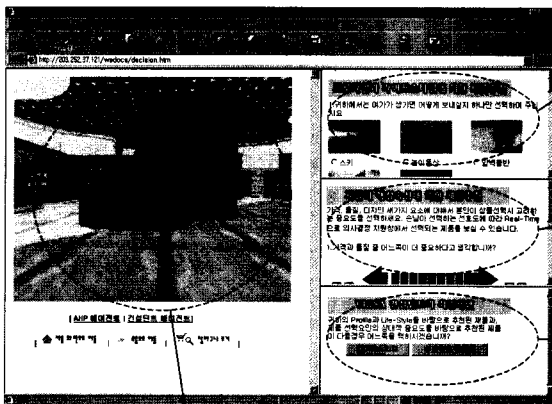
의 초기화면으로 사용자가 이미 등록이 되어있다면 사용자 ID와 패스워드를 입력할 수 있다. 그러나, 아직 등록이 되지 않은 소비자는 화면 우하단의 등록메뉴를 통해서 등록을 할 수 있다.

초기화면의 등록메뉴를 선택하면 회원등록이 가능한데 이렇게 입력된 소비자의 정보는 라이프스타일 에이전트의 '고객정보 데이터베이스'에 저장되어 라이프스타일 에이전트가 제품을 추천할 때 근거가 된다. [그림 7]은 회원등록을 통하여 소비자

의 기본적인 라이프스타일을 입력받는 화면이다.

[그림 8]은 VRISA의 메인화면으로 우측에는 소비자가 각각의 에이전트와 자신의 의견을 주고받을 수 있는 텍스트 인터페이스로 구성되어 있다. 좌측의 화면에는 가상현실로 구성된 쇼핑몰이 제시되는데 분신제어 모듈에 의하여 분신이 제품을 추천하게 된다.

[그림 9]는 라이프스타일 에이전트를 이용하여 제품을 추천하는 단계이다. 소비자는 그림형



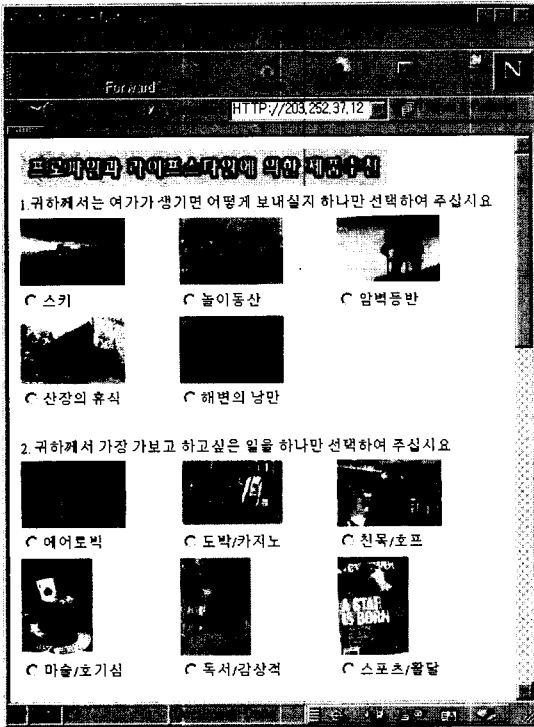
가상현실 쇼핑몰 내부
쇼핑몰 내의 추천된 제품이 있는 곳으로
분신이 이동하여 제품을 추천

추천방법1: 라이프스타일 에이전트
소비자의 라이프스타일과 프로파일을
바탕으로 제품을 추천

추천방법2: 선호속성 에이전트
소비자의 선호속성을 바탕으로 제품
을 추천

추천방법3: 가상현실 분신의 제어
소비자가 선택한 추천방법에 따라 가
상현실 분신을 이용하여 제품추천

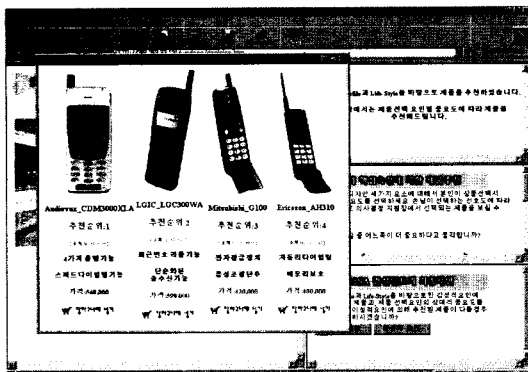
(그림 8) VRISA의 메인 화면



(그림 9) 제품 추천방법 1: 라이프스타일 에이전트

식으로 되어 있는 질문에 답을 하여 자신의 라이프스타일을 입력한다.

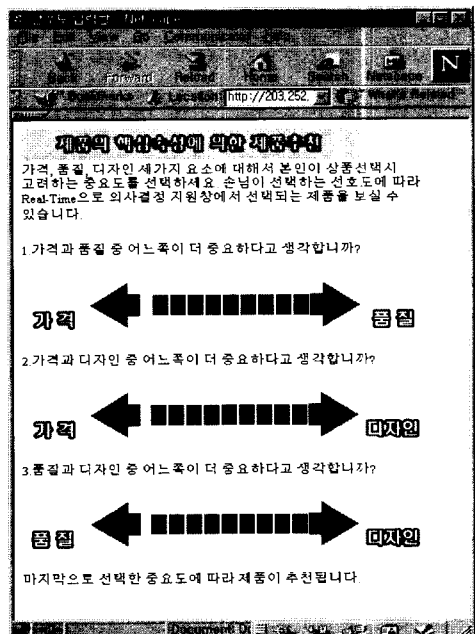
그러면 이미 저장된 프로파일과 소비자가 입력한 라이프스타일을 입력노드로 하는 인공지능



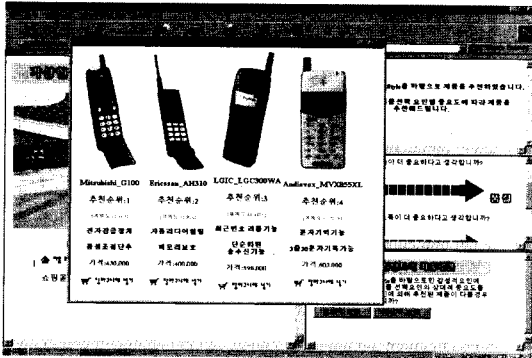
(그림 10) 라이프스타일 에이전트에 의한 제품 추천

망 테스트를 수행하여 소비자가 가장 좋아할 만한 제품을 4개 추천한다. 이때 제품이 마음에 들면 소비자는 바로 '장바구니에 넣기' 단추를 선택하여 제품을 구매할 수 있다.

라이프스타일 에이전트가 작동하는 창 하단에는 선호속성 에이전트가 소비자의 제품에 대한 선호속성을 바탕으로 제품을 추천할 준비를 하고 있다. 선호속성 에이전트는 라이프스타일 에이전트와는 독립적으로 운영되며 현재 가격, 디자인, 품질에 대하여 비교가 가능하다. 소비자가 그림의 화살표를 마우스로 선택하면 고객이 선호하는 제품에 대한 고유값이 변화하여 동적으로 이에 적합한 제품을 추천한다. VRISA의 선호속성 에이전트의 활용은 가격, 디자인, 품질에 민감하게 반응하는 제품추천으로 소비자가 자신의 판단에 가장 알맞은 제품을 신속하게 추천 받을 수 있다는 장점을 가진다. [그림 11]은 선



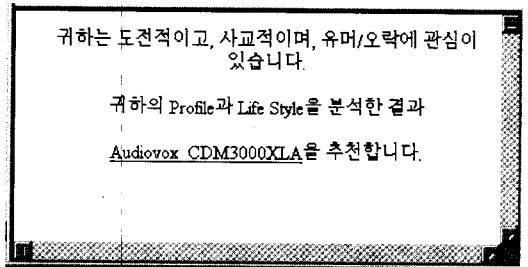
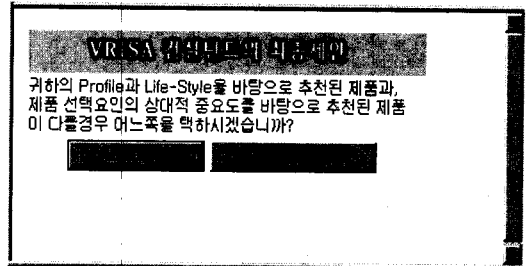
(그림 11) 제품 추천방법 2 : 선호속성 에이전트



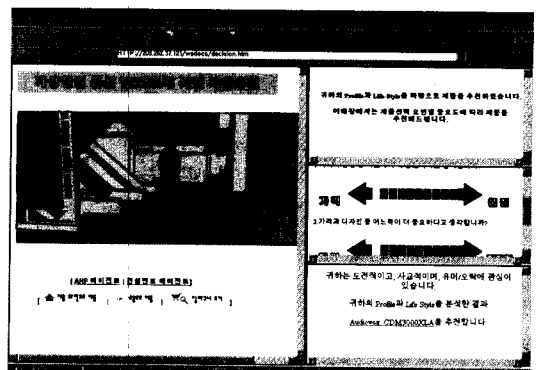
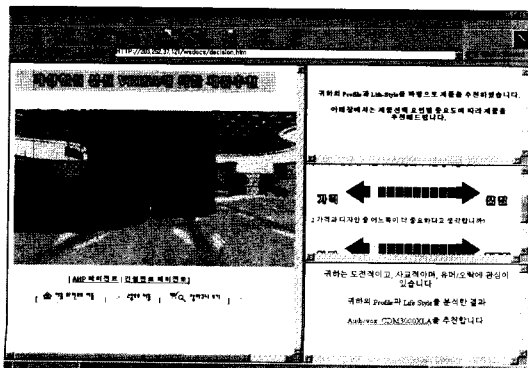
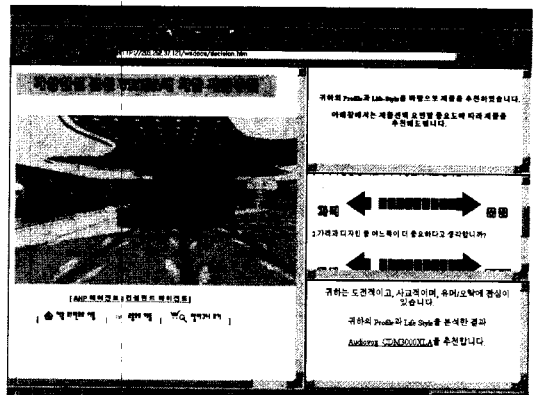
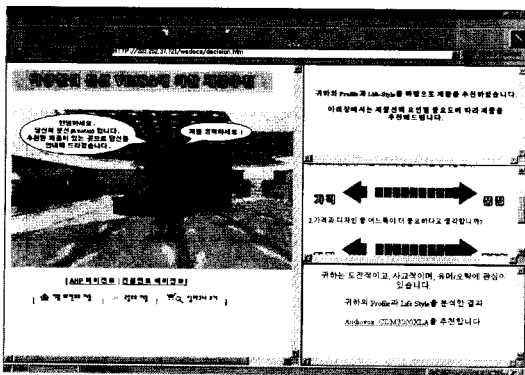
(그림 12) 선호속성 에이전트에 의한 제품 추천

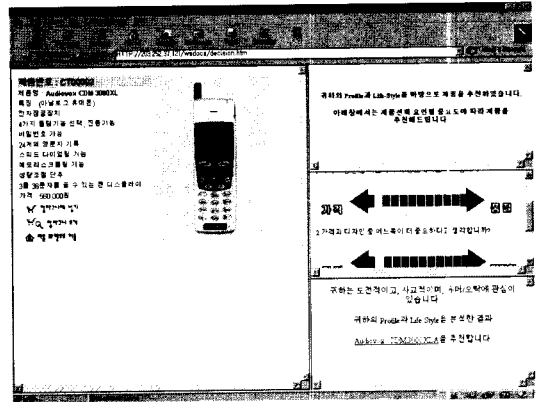
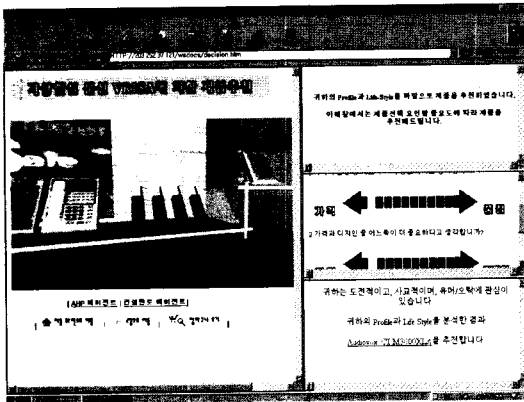
호속성 에이전트에 의한 제품 추천방법 2를 나타내고 있다.

[그림 12]에는 선호속성 에이전트에 의해 추천된 제품이 제시되어 있다.



(그림 13) 제품 추천방법 3 : 분신제어 모듈



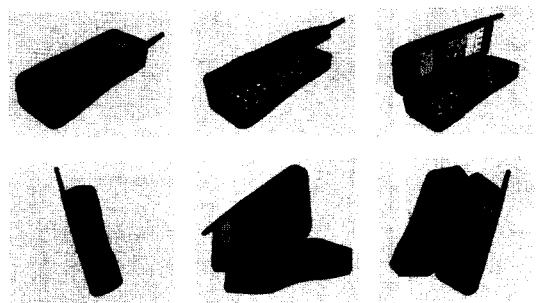


(그림 14) 분신에 의한 제품 추천 과정

그런데 VRISA는 이러한 두 가지 에이전트에 의한 제품 추천 외에도 [그림 13]과 같이 분신을 이용한 보다 흥미 있는 제품 추천방법을 제공한다. 이를 위해서는 컨설턴트 창에서 최종적인 제품추천방식을 선택해야 하는데 소비자가 만약 선호속성 에이전트에 의한 제품을 분신을 이용하여 보려면 '선호속성 중요도' 단추를 선택하면 된다. [그림 13]에 나타난 '귀하는 도전적이고 사교적이며 유머/오락에 관심이 있습니다'라는 문구는 소비자가 선택한 그림들을 바탕으로 소비자의 라이프스타일을 추정한 것이다. 이제 최종적으로 제시된 제품을 마우스를 이용하여 선택하면 화면 좌측의 가상현실 쇼핑물의 분신이 이동하여 쇼핑물을 이동하여 최적의 제품을 제시한다([그림 14] 참조).

최종적으로 제시된 제품은 제품에 대한 정확한 가격과 각종 사양들이 자세하게 소개되어 있다. 이 제품이 마음에 들지 않을 경우 소비자는 다시 처음부터 이 단계를 반복적으로 수행할 수 있으며 마음에 드는 제품이 추천되었을 경우 '장바구니에 넣기' 메뉴를 선택하여 구매가 가능하다. 한편, 최종적으로 제시된 제품은 가상현실

기능을 이용해서 제시되므로 사용자는 [그림 15]와 같이 제품을 자유자재로 돌려보면서 제품의 실제감을 느낄 수 있다.



(그림 15) 가상현실 기법을 이용한 제품의 예시

4.3 기대효과

현재의 인터넷 쇼핑물은 제품에 대한 실제성이나 면밀한 가격비교, 그리고 품질비교 기능 등이 실제 쇼핑에서보다 현저히 떨어지기 때문에 소비자들의 구매의도가 그다지 높지 않다. 따라서, 기존의 인터넷 쇼핑물에서의 쇼핑은 이미 언급한 바와 같이 자동차, TV, 컴퓨터, 오디오 등

의 구매 시 고려해야할 사항이 많은 고관여 상품의 구매로 이어지지 못하고, 대신에 품질이 균일하고 저장 또는 운반이 상대적으로 용이한 서적이거나 CD, 컴퓨터관련 소프트웨어, 비디오 테이프 등의 저관여 제품으로 국한되어 있다. 현재 인터넷 상에서 소비자들의 가격 행태에 대한 연구는 많이 되어 있지 않지만 이러한 사실은 국내의 현황에서도 잘 알 수 있다. 최근 야후 코리아의 조사에 의하면 98년 국내 인터넷 사용자들에 대한 설문조사에서 1-5 만 원대 및 조금 금액이 큰 10-20 만 원대 제품이 잘 팔리는 것으로 나타나 소비자들의 저관여 상품 선호경향을 잘 대변하고 있다. 이러한 의미에서 VRISA는 다음과 같은 기대효과를 갖는다.

(1) Jarvenpaa and Todd(1997)는 인터넷 쇼핑에서 소비자의 구매행위에 영향을 미치는 요인으로 제품인식, 쇼핑경험, 소비자서비스, 소비자위험을 들었다. 그런데, VRISA의 가상현실 기능은 실제감, 몰입감, 상호작용을 바탕으로 특히 제품인식과 쇼핑경험 측면을 지원하기 때문에 소비자들의 구매를 용이하게 한다. 또한, 제품의 실제감을 높여 소비자들의 제품에 대한 신뢰를 높여 고관여 상품을 구매할 수 있도록 지원한다.

(2) 인터넷 쇼핑몰의 중요한 요인으로 상품, 서비스, 촉진, 편리성, 사용자 인터페이스, 지불수단, 항해량을 들 수 있다(Lohse and Spiller, 1998a, 1998b). 그런데, VRISA의 의사결정지원 기능은 소비자로서 하여금 최소한의 탐색노력으로 편리하게 제품을 추천 받을 수 있는 지능적인 방법론을 제공하고 있다. 따라서, 소비자의 불필요한 항해량을 줄이고 탐

색노력을 감소시킴으로서 최적의 쇼핑몰을 지향하고 있다.

(3) VRISA는 라이프스타일 에이전트와 선호속성 에이전트의 다중 에이전트를 기반으로 소비자의 구매의사결정을 지원한다. 특히, 라이프스타일 에이전트는 소비자의 프로파일과 라이프스타일을 바탕으로 제품을 추천하고 선호속성 에이전트는 제품의 속성에 대한 소비자의 신념 및 평가에 의해 제품을 추천한다. 따라서, 소비자는 다양한 제품의 추천 방식을 통해서 자신에게 가장 적합한 제품의 구매를 결정할 수 있다.

(4) 결국 VRISA는 가상현실 제품이 제공하는 실제감, 분신이 제공하는 흥미성 그리고 의사결정지원 기능을 통해서 소비자의 쇼핑 만족도를 증대시킴과 동시에 소비자의 구매 의사결정을 효과적으로 지원한다.

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 분신과 지능형 쇼핑에이전트에 기초한 새로운 개념의 인터넷 쇼핑몰을 제안하였다. 특히 본 쇼핑몰은 웹 DSS개념에 기초하여 소비자들의 쇼핑관련 의사결정을 보다 효과적으로 지원할 수 있도록 하였으며, 전체적인 구동환경을 가상현실환경으로 하여 소비자들의 구매의도 향상에 영향을 주도록 하였다. 본 논문의 공헌을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 본 논문은 분신과 웹 의사결정지원 개념을 이용하여 구매의사결정을 지원하려고 한 점에서 기존 연구와 다르다.

둘째, 인공지능경망과 AHP와 같은 기존의 지능형 의사결정지원 기법을 다중 에이전트로 구현하여 이를 소비자들의 의사결정과정에 구체적으로 적용하여 소비자들의 편의를 도모하였다.

셋째, 가상현실 환경을 적용하여 소비자들의 흥미성 및 몰입감을 향상하도록 하였다. 즉, 분신을 도입하여 제품추천과정에 대한 흥미성을 주었고, 제품 또한 가상현실기법을 적용하여 추천하므로써 기존의 인터넷 쇼핑몰이 갖는 평면적 제품추천 한계를 극복하도록 하였다.

넷째, 웹 DSS개념을 쇼핑몰 전체에 체계적으로 적용하므로써 쇼핑몰 전체의 방향이 소비자들의 의사결정지원이라는 목적에 이바지하도록 하였다.

향후 연구주제는 다음과 같다.

첫째, 분신의 구동메카니즘을 보다 정교화하는데 있다. 즉, 본 논문에서 현재 제시하고 있는 분신은 아직 제품추천 단계에만 적용되고 있지만, 이를 소비자들의 라이프스타일 및 선호속성 측정단계에까지 적용하면 소비자 만족도를 더욱 증대시킬 수가 있을 것이다.

둘째, 웹 DSS와 분신과의 결합을 보다 정교화할 필요가 있다.

셋째, 인터넷 쇼핑몰에 이바지 할 수 있는 새로운 개념의 지능형 쇼핑에이전트를 개발할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] 김상욱, 차경애, "3D 애니메이션을 위한 에이전트", *HCI 학술대회논문집*, (1998), 358-363.
- [2] 김정각, 이지형, 박찬중, 김동현, 조맹섭, "가상현실을 이용한 가상사무환경에서의 분신의 상호작용과 행동양식", *HCI 학술대회논문집*, (1998), 381-387.
- [3] 야후 코리아, *제 1회 인터넷 유저 서베이 결과* (언론보도용 자료), 1998.
- [4] 이강건 이경현 이수원 정문렬 "가상쇼핑을 위한 지능형 에이전트 모형화", *한국정보과학회 가을 학술발표논문집*, 23권, 2호(1996), 329-332.
- [5] 이견창, 권오병, 이원준, "지능형에이전트를 이용한 인터넷 DSS 설계에 관한 연구- 마케팅과 생산관리간의 전략적 통합문제를 예로 하여 -", *경영정보학연구*, 7권, 3호(1997), 1-21.
- [6] 이상기, 이재규, "인터넷상의 Cyber 판매 전문가시스템 : Cyber-SES", *KESS'97 추계학술대회*, (1997), 107-126.
- [7] 이응규, *지능형 에이전트를 기반으로 하는 전자상거래에서의 경쟁계약과정에 관한 연구*, 한국과학기술원 박사학위논문, 1997.
- [8] 이진구, *가상전자시장 구축을 위한 에이전트의 응용과 실현* 성균관대학교 대학원 석사학위 논문, 1997.
- [9] 임채연, *집단의의사결정을 위한 AHP 확장* 포항공과대학교 석사학위논문, 1997.
- [10] 조맹섭, 박찬중, 김정각, 성만규, 이지형, 김상원, 최진성, 최정단, 박찬용, 최경선, 엄영철, *분신의 행동양식처리 및 상호작용 S/W 개발*, 시스템공학연구소 연구보고서, 1997.
- [11] Albayrak, S., Meyer, U., Bamberg, B., Fricke, S., and Tobben, H., "Intelligent Agents for the Realization of Electronic Market Services", *The First International Conference and Exhibition on the Practical Application of Intelligent Agent and Multi-Agent Technology'96*, (1996), 11-23.
- [12] Bakos, J.Y., "A Strategic Analysis of Electronic Marketplaces", *MIS Quarterly*, September, (1991), 295-310.

- [13] Baty, J.B. and R.M. Lee, "Intershop: Enhancing the Vendor/Customer Dialectic in Electronic Shopping", *Journal of Management Information Systems*, Spring, (1995), 9-31.
- [14] Chavez, A. and Maes, P., "Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods", *The First International Conference and Exhibition on the Practical Application of Intelligent Agent and Multi-Agent Technology '96*, (1996), 75-90.
- [15] Cruz-Neira, C., D.J. Sandin, T.A. Defanti, R.V. Kenyon, J.C. Hart, "The Cave : Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment", *Communications of the ACM*, Vol.35, No.6, (1992), 65-72.
- [16] Dennis, A.R., "Lessons from Three Years of Web Development", *Communication of the ACM*, Vol.41, No.7(1998), 112-113.
- [17] Feiner, S., B. MacIntyre, and D. Sellmann, "Knowledge-Based Augmented Reality", *Communications of the ACM*, Vol.36, No.7(1993), 53-62.
- [18] Jarvenpaa, S.L, and P.A. Todd, "Consumer Reactions to Electronic Shopping on the World Wide Web", *International Journal of Electronic Commerce*, Vol.1, No.2(1997), 59-88.
- [19] Karwowski, W., B. Chase, P. Gaddie, W. Lee, and R. Jang, "Virtual Reality in Human Factors Research and Human Factors of Virtual Reality", *Proceedings of the Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, (1997), 53-55.
- [20] Lederer, A.L., D.A. Mirchandani, and K. Sims, "The Link Between Information Strategy and Electronic Commerce", *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, Vol.7, No.1(1997), 17-34.
- [21] Lippmann, R.P. "An Introduction to Computing with Neural Nets", *IEEE ASSP Magazine*, Vol.3, No.4(1988), 4-22.
- [22] Lohse, G.L. and P. Spiller, "Quantifying the Effect of User Interface Design Features on Cyberstore Traffic and Sales", *Proceedings of the Computer Human Interaction '98*, April(1998a), 211-218.
- [23] Lohse, G.L. and P. Spiller, "Electronic Shopping", *Communications of the ACM*, Vol.41, No.7, (1998b), 81-87.
- [24] O'Keefe, R.M. and T. Mceachern, "Web-based Customer Decision Support Systems", *Communications of the ACM*, Vol.41, No.3(1998), 71-78.
- [25] Pratt, D.R, M. Zyda, and K. Kelleher, "Virtual Reality: In the Mind of the Beholder", *Computer*, July(1995), 17-19.
- [26] Ressler, S. and B. Trefzger, "Development of the NIST Virtual Library", *IEEE Internet Computing*, September - October(1997), 35-41.
- [27] Saaty, L.T., "How to make a Decision : Analytic hierarchy Process", *European Journal of Operation Research*, Vol.48(1990), 9-26.
- [28] Schrooten, R., "Agent-based Electronic Consumer Catalogs", *The First International Conference and Exhibition on the Practical Application of Intelligent Agent and Multi-Agent Technology '96*(1996), 543-571.
- [29] Spiller, P. and G.L. Lohse, "A Classification of Internet Retail Stores", *International Journal of Electronic Commerce*, Vol.2, No.2(1998), 29-56.

- [30] Stickland, D., L. Hodges, M. North, and S. Weghorst, "Overcoming Phobias by Virtual Exposure", *Communications of the ACM*, Vol.40, No.8(1997), 34-39.