

## 사례기반추론기법에 의한 인터넷 쇼핑몰의 번들상품추천시스템의 설계

정대율(경상대학교 경영학부 경영정보학전공 교수)

하동현(경상대학교 대학원 경영정보학과 석사과정)

### 1. 서론

최근, 인터넷의 등장은 전통적인 매체인 TV, 라디오, 신문 등에 비해 정보 제공 및 상품 판촉에 많은 이점을 제공하고 있다. 인터넷은 시간과 공간의 제약을 뛰어 넘어서 고객이 원하는 정보를 손쉽게 제공하고 있다. 이러한 인터넷 서비스가 대중화됨에 따라 경제, 산업 전반에 미치는 영향은 매우 크며, 그 가운데 대리점이나 전통적 시장을 방문하지 않고 상품을 구매하거나 각종 서비스를 이용할 수 있는 전자 상거래 시장이 본격적으로 형성되고 있으며 이용 빈도 또한 높아지고 있는 추세이다.

하지만 이러한 추세에도 불구하고 현재의 많은 전자 상거래 시스템은 전통적인 상거래에 비해 제공되는 기능이 상대적으로 부족하여 사용자에게 많은 불편을 주고 있다. 한 연구에 의하면 전자 상거래가 상당히 유용하지만 실제 전자 상거래를 통한 비즈니스의 양은 얼마 많지 않은 이유로 다음 네 가지를 열거하였다(Vollrath et. al. 1998).

- ① 인터넷상에서 거래의 보안을 보증하기가 어려우며, 강력한 암호방법에 대한 논의가 여전히 끝나지 않았다.
- ② 많은 고객이 하나 또는 여러 가지 이유로 인해 새로운 미디어(internet)를 완전히 수용하지 못하고 있다.
- ③ 온라인 카탈로그의 인터페이스 디자인이 미숙한 "기술(art)"이며, 아직 경험에 의존한 방식이다.
- ④ 모든 일반적인 카탈로그에서처럼 고객이 정말 원하는 상품 또는 정보를 고객이 직접 찾기에는 아직 어려움이 있다.

일반적으로 전자 상거래와 관련된 많은 기술은 첫 번째부터 세 번째 이유에 맞춰 개발되었거나, 또는 개발 중에 있으며 이러한 기술들은 이미 널리 사용되고 있는 것도 있다. 그러나 마지막 이유에 대한 관련 기술이나 해결법은 아직 미비하거나 개발 중이라 하더라도 상업적으로 사용되기엔 부족한 점이 많았다.

특히 본 연구의 주요 연구 대상이 되는 수산물의 인터넷 쇼핑몰은 복잡한 유통구조와 이중 삼중의 물류비 낭비, 상품의 표준화가 제대로 이루어지지 않아 인터넷 쇼핑몰을 통해 수산물을 판매하려는 시도가 실패로 그치는 경우가 많다. 만약 수산물을 제공하는 인터넷 쇼핑몰을 구축한다 하더라도 다양한 수산물을 고객이 직접 고르기에는 고객이 가지고 있는 수산물에 대한

지식으로는 한계가 있으며, 항상 수산물을 제대로 골라서 구입해 간다는 보장을 할 수가 없다. 그러므로 쇼핑몰을 운영하는 측에서 이러한 정보를 미리 제공하고 고객은 제공된 제품 정보에 따라 적절한 선택을 하게 할 수 있다. 하지만 급격히 늘어나는 정보에 대응하여 고객이 일일이 그 정보를 확인하고 자신의 취향에 맞는 수산물을 선택하는 일 또한 매우 어렵고 주어진 시간 내에 처리하기란 쉬운 일이 아니다. 따라서 고객이 수산물이 필요할 때 그 필요한 상황에 따라 적절한 제품에 대한 정보를 고객에게 알려 주고, 또 고객이 구입했던 이전 사례를 바탕으로 새로운 상품 구성을 조합하여 상품 구매를 유도할 필요가 있다. 이러한 문제의 해결하기 위해 에이전트(agent) 기술을 도입한 상품추천시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 수산물 인터넷 쇼핑몰에서 특정한 집안행사(생일, 제사, 돌, 회갑, 결혼식)에 필요한 각종 수산물의 세트를 사용자의 요구사항에 맞추어 번들(bundle) 형태로 제시할 수 있는 번들상품추천시스템을 개발하는 것이 목적이다.

상품추천을 위한 대부분의 시스템들이 사용자의 요구사항과 사용자 프로파일을 기반으로 하고 있다. 상품추천을 위해 추천되는 기법으로는 ① 최적화 모델중심의 기법, ② 휴리스틱 규칙중심의 기법, ③ 제약조건만족(CSP) 기법, ④ 사례기반추론기법 등을 들 수 있다.

지금까지 번들상품추천시스템에 대한 연구는 매우 빈약하며, 그 연구의 대부분이 폐쇄형 상품구성문제(closed product configuration problem)에 적용되어 왔다. 즉, 폐쇄형 상품구성문제는 컴퓨터의 조립을 위한 구성품 추천과 같이 그 상품의 구성을 위한 아이템과 그 구성을 위한 조합이 정형화된 경우의 문제이다. 이러한 유형의 문제는 최적화모델이나 규칙중심의 추천기법이 적합한 것으로 생각된다.

본 연구에서는 특정한 집안행사시 사용되는 수산물의 상품구성(예, 제사용 어물)과 같이 그 상품구성에 있어 정형성이 낮은 개방형 상품구성문제(open product configuration problem)에서 번들 상품추천을 위한 문제를 해결하기 위하여 사례기반추론기법을 적용하고자 한다.

사례기반추론기법을 통한 유사상품의 탐색과 사용자 요구에 적합한 번들상품추천을 위해서는 다양한 요구에 부응할 수 있는 사례베이스의 구축이 우선되어야 한다. 이에 본 연구에서는 개방형 상품구성문제를 표현하는데 적합한 사례표현기법을 개발하며, 유사사례를 추출하기 위한 유사도 측도의 개발에 연구의 첫번째 주안점을 둔다.

그리고 탐색된 사례를 사용자의 요구에 부응하도록 수정하는 것이 사용자의 만족도에 중요한 역할을 한다. 이를 위해서는 사용자와 현재 쇼핑몰 운영기업의 상황(사용자 프로파일, 사용자의 장바구니 상태, 계절에 따라 변동하는 수산물의 가격과 재고량 등)에 대한 파악과 이에 적합한 상품의 구성조정을 위한 방안을 설계하는데 두 번째 연구의 초점이 있다.

이러한 인터넷 수산물 쇼핑몰의 번들상품추천시스템을 개발함으로써, 가정주부, 특히 전통적인 행사의 상차림에 익숙치 않은 직장여성에게는 집안의 큰 행사시 많은 비중을 차지하는 수산물을 장만하는데 있어서 크나큰 고민을 해결해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

## II. 이론적 기초와 관련 연구

### 2.1 이론적 기초

#### 2.1.1 지능형 에이전트

에이전트에 대한 정의는 많이 있지만 공통적으로 에이전트란 누군가를 위하여 무엇인가를 대신 해주는 컴퓨터 프로그램을 통칭한다(이재호 2000). 좀더 구체적으로 정의하면 에이전트는 지속적으로 환경에서 지각된 것과 내부 지식을 바탕으로 추론하며 그 결과에 따라 행동하여 환경에 영향을 미치고 또한 사용자를 포함한 다른 에이전트와 의사 소통하는 지속적으로 존재하는 소프트웨어 요소라고 할 수 있다. 따라서 에이전트는 일반적으로 주변 환경(environment)으로부터 감지기(sensor)를 통하여 지식을 얻어 내부에서 추론하여 환경에 작용하는 구조를 가지고 있다. 에이전트는 그 내부 구조에 따라 숙고형 에이전트, 반응형 에이전트, 혼합형 에이전트가 있다.

#### 2.1.2 전자상거래 에이전트

에이전트를 이용한 전자 상거래는 인터넷을 통해 상거래를 하려는 고객과 업자의 다양한 고민을 해결하는 데 크게 영향을 미칠 것으로 보인다. 이 중에서 에이전트 기술은 주로 상거래의 구매 주체인 소비자의 편리성을 도모하는 방향으로 많이 진행되고 있다. 따라서 소비자 구매 행동 모델을 통해 소비자를 대신하여 구매하고자 하는 상품을 검색하거나 구매하는 대리자 역할의 지능형 에이전트 기술에 대한 역할을 구분 지을 수 있다. 지능형 에이전트가 전자 상거래에 응용할 수 있는 분야는 다음과 같다.

##### 1) 정보 검색

전자상거래 환경에서 주로 일어나는 정보 검색은 사용자의 상품 정보 요구에 대해서 가장 의미상으로 밀접하고 보다 경제적인 상품 정보를 검색하는 것과 판매 요구와 구매요구가 가장 유사한 판매자/구매자를 검색하는 것 등이다. 이러한 정보 검색을 에이전트가 대신 수행하도록 함으로써 사용자에게 편리함을 제공할 수 있다.

##### 2) 웹 마케팅

웹 마케팅은 전자상거래가 일어나는 가상 환경을 대상으로 한 실세계에서의 마케팅과 같은 비즈니스 마케팅을 말한다. 즉, 전자 상거래 환경에서 수집된 각종 정보(소비자의 구매 행위/주기, 소비자의 웹 브라우징 패턴 등)를 통합하여 수요 예측, 소비자 분류 및 관리 등을 하는 것이 웹 마케팅의 범주에 포함된다. 이러한 웹 마케팅을 위한 정보수집, 분석 등에 에이전트 기법을 효과적으로 적용할 수 있다.

##### 3) 사용자 인터페이스

실거래보다 편리하고 빠르고 정확한 형태로 상품 정보가 제공되고 사용자의 반응을 관찰할 수

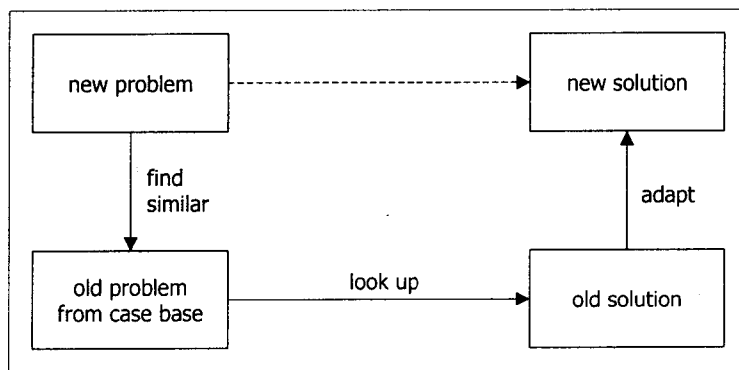
있도록 하는 사용자 인터페이스에 에이전트 기술이 효과적으로 적용될 수 있다. 사용자 인터페이스 에이전트는 사용자의 신상정보, 전자 상거래 패턴, 전자 상거래 행위 숙련도 등을 관찰하거나, 사용자로부터의 피드백을 받아 사용자에게 대한 프로파일을 생성·관리하여 사용자가 편리하게 전자 상거래를 할 수 있도록 지원한다.

#### 4) 중개

정보를 원하는 에이전트(구매자)와 정보를 제공하는 에이전트(판매자)를 각각의 요구에 맞추어 연결시켜 주는 것으로, 판매자를 대신하는 에이전트와 구매자를 대신하는 에이전트를 중개하여 거래가 이루어지게 하는 것 등이 있다.

### 2.1.3 사례기반 추론(Case-Based Reasoning : CBR)

사례기반 추론은 현재 해결해야 할 새로운 문제와 과거에 해결했던 문제(사례)를 비교하여 현재의 문제를 해결하는 방법이다. 사례기반 추론의 기본적인 가정은 사례와 해결해야 할 문제가 유사(similar)하며, 해결방법 또한 유사하다는 데 있다. 사례기반추론의 일반적인 과정을 도식화하면 <그림 1>과 같다(Vollrath et. al. 1998, p.5).



<그림 1> 사례기반추론의 기본 모형

과거의 문제와 그 해결방법은 사례 베이스(case base)라는 데이터베이스 속에 저장된다. 해결해야 할 새로운 문제가 생겼을 때, 사례기반 추론 시스템(CBR 시스템)은 사례 베이스로부터 과거의 문제 중에서 가장 유사한 문제를 찾는다. 과거 문제의 해결법은 새로운 문제의 요구에 맞춰 적용된다. CBR 시스템은 복잡한 기계의 오류 진단, 의사결정, 계획 지원, 작업 디자인 등 다양한 영역에서 사용될 수 있다.

본 논문에서 사례 베이스에 기록되는 사례는 어떤 수산물이 어떤 특성을 지닌 고객에게 판매되는 지에 대한 것이다. 이 때 상품은 단일 상품 또는 복수의 상품이 될 수 있다. 고객이 원하는 상품에 대한 질의(query)를 CBR 시스템에 넣었을 때, 이 때 질의는 HTML로 작성된 질의 품을 통해 이루어진다. 이 질의는 새로운 해결해야 할 문제로 인식된다. CBR 시스템은 이 문제를 해결하기 위해 사례 베이스로부터 과거의 해결했던 사례의 검색이 이루어진다. 만약 해결해야 할 문제와 유사한 문제가 있을 경우, 그 사례를 바탕으로 새로운 문제에 대한 해결법을

제시하고 그렇지 못할 경우에는, 다시 말해 유사한 사례가 없는 경우 새로운 사례로써 사례 베이스에 저장하게 된다. 이러한 일련의 과정을 통해 사례기반 추론이 적용된다.

## 2.2 관련연구

전자상거래와 관련하여 지금까지 연구된 지능형 에이전트 또는 정보 에이전트에 대한 종합적인 연구조사는 Klusch(2001)의 연구를 들 수 있다. Klusch(2001)는 현재도 그렇지만 앞으로의 추세는 역시 인터넷과 관련된 에이전트 개발이 많은 비중을 차지할 것으로 예측되며, 특히 초고속 정보망과의 연계를 통하여 전자상거래도 활성화될 것이라고 예측하였다. 특히 이동 전화와 PDA 등의 발달로 이동 컴퓨팅을 지원해주는 이동 에이전트의 중요성은 더욱 커질 것이며, 이밖에도 계획이나 학습 등을 위한 지식의 보강으로 좀 더 지능을 갖춘 에이전트의 개발이 기대된다고 하였다.

<표 1> 상품구매를 지원하는 지능형 에이전트

단 계	에이전트와 URL	특 징
소비자	아마존(www.amazon.com)의 아이즈(Eyes)	신간도서에 대한 개인화 광고
요구과약	FireFly (www.firefly.com)	특정 주제와 관련된 뉴스를 전자우편으로 우송해주는 일종의 고급 뉴스레터
상품탐색 및 추천	PersonaLogic (www.personalogic.com)	소비자가 명시한 특정 조건(제품, 특성)을 충족시키는 제품만을 우선 순위와 함께 제공함
	FireFly (www.firefly.com)	유사한 관심사를 가진 사람들이 구매한 상품을 추천함
판매자 추천	Bargain Finder (bf.cstar.ac.com/bf)	최초의 가격비교 쇼핑 에이전트로 가장 싸게 살 수 있는 점포를 찾을 수 있도록 도와줌
	Jango시스템 (www.jango.com)	Bargain Finder보다 진일보한 판매자 가격 비교 쇼핑 에이전트로 판매자 사이트의 정보요청에 대한 봉쇄문제를 해결함
	BargainBot(http://www.l2g.com/more/www.ece.curtin.edu.au/~saounb/bargainbot/)	상품 정보를 알려 달라는 소비자의 메시지를 여러 대리 프로그램에 동시에 보내어 여러 대리 프로그램이 동시에 정보를 검색함
	MetaLand (www.metaland.co.kr)	메타랜드에 가입자의 상품목록에 대하여 특정 상품을 선택하면, 그 상품과 유사한 상품을 검색하여 제품 및 가격 등에 대한 정보를 비교하여 제시함
협상	AuctionBot (auction.eecs.umich.edu)	다목적 인터넷 경매서버로 판매자가 경매의 종류와 거래조건(정산시기와 경매방식 등)을 제시하면 구매자의 입찰을 관리해줌
	Kasbah (agent.www.media.mit.edu)	판매자 추천은 물론이고 판매자와 구매자의 협상을 지원함
	Tete-a-Tete (ecommerce.media.mit.edu)	원하는 상품의 질이나 색, 가격 등의 정보를 가지고 판매 에이전트들과 협상을 통해 거래를 성사시키는 에이전트로 상품 추천과 판매자 추천, 구매자와 판매자의 협상을 지원
	FM96.5(www.iiia.csic.es/Projects/fishmarket/)	경매전략을 Java로 프로그래밍 할 수 있음

본 연구와 관련하여 인터넷 쇼핑몰에서 구매의도를 증가시키려는 지능형 에이전트에 초점을 두고 수많은 연구들이 쏟아져 나오고 있으며[Albayrak et al. 1996, Chavez and Maes 1996, Schrooten 1996, 이응규 1997, 이상기와 이재규 1997, 이진구 1997, 박광호 1999, 이진창 등 2000], 이를 응용한 쇼핑몰의 개발이 진행 중이거나 이미 상용화된 시스템들도 있다.

고객의 상품구매활동을 도와주기 위해서는 다양한 에이전트들이 요구될 수 있다. Guttman et. al.(1998)은 고객의 구매행위단계에 따라 6가지 종류의 에이전트가 개발될 수 있음을 제시하였다. 이들의 프레임워크에 따라 지금까지 개발된 대표적인 상품구매지원 에이전트들을 살펴보면 <표 1>과 같다. 그런데 구매 및 배달, 제품서비스 및 평가와 관련된 에이전트는 지금 현재 연구단계이며, 아직 주목할만한 것은 없다.

본 연구와 관련하여 특히 관심을 끄는 것은 상품구성을 추천하는 지능형 에이전트에 관한 연구로서 Rahmer & Voβ (1996), Vollrath, et. al.(1998), Kim S.H. et. al.(2000), Kim, Steven H. et. al.(2000), 성백균·김상희·박덕원(2000) 등의 연구이다. 이들 연구들을 요약하면 <표 2>와 같다. 그런데 이들 연구의 대부분이 단일상품추천이거나 또는 복수상품 추천의 경우 폐쇄형 상품구성문제를 다루고 있으며, 개방형 번들상품구성문제에 대한 연구는 미진하다.

<표 2> 상품추천 에이전트에 대한 연구

연구자	연구내용
Rahmer & Voβ (1996)	사례기반추론(CBR)기법을 이용한 Telecooperation Systems의 구성
Vollrath, et. al.(1998)	사례기반 추론기법을 이용하여 온라인 상품 카탈로그와 상품 데이터 베이스를 활용한 지능형 판매 에이전트 시스템 제안
Kim S.H. et. al.(2000)	제약만족(CSP)기법을 이용한 컴퓨터 구성품의 추천
Kim, Steven H. et. al.(2000)	Multistrategy filtering 접근법을 이용한 개인화된 상품추천
성백균·김상희·박덕원(2000)	사례기반 추론을 이용한 판매 지원 에이전트를 제안. 다중 에이전트 시스템 설계방안 제안하고 사용자의 취향을 알아내는 사례기반의 지능형 에이전트 설계

### III. 시스템 기능분석과 설계

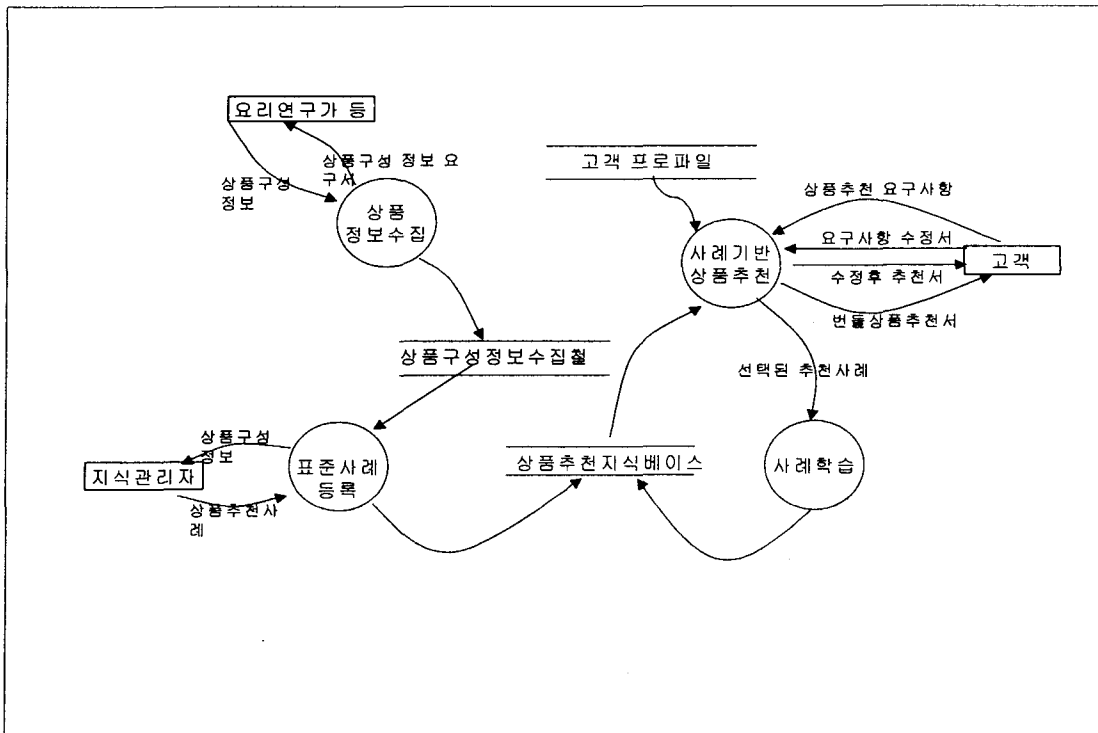
#### 3.1 시스템정의 및 기능분석

본 논문에서 제안하는 번들상품추천시스템은 인터넷 쇼핑몰을 통하여 수산물을 구입하려는 고객에게 고객이 원하는 상품을 차립상이라는 패키지형 상품으로 추천하는 시스템이다. 차립상은 고객이 수산물을 이용하려는 행사의 내용 또는 고객의 취향에 알맞은 상품들로 구성된 번들상품단위를 말한다. 즉, 이 시스템에서는 단일 상품 추천뿐 아니라 수산물을 사용하려는

목적에 따라 다양한 수산물 구성을 사례베이스로부터 검색하여 고객이 가장 원하는 상품 구성을 추천해 주는 방식이다.

본 연구에서 지향하는 바는 수산물 인터넷 쇼핑몰에서 고객이 자신의 각종 집안행사(제사, 생일, 돌, 회갑 등)시 구입해야할 수많은 수산물들을 큰 고민없이 최적의 상품구성을 선택할 수 있도록 지원해주는 시스템을 만드는 것이다. 이를 위해 쇼핑몰 개발자와 운영자는 요리연구가 등으로부터 고객의 상품선택과 관련된 각종 정보들을 수집하여 다양한 상품의 구성을 준비한다. 한편 고객은 자신의 요구사항(행사시 참여인원, 가능한 예산액, 지역, 요리종류 등)을 입력하면, 쇼핑몰 시스템은 최적의 상품을 구성하여 고객에게 제시한다.

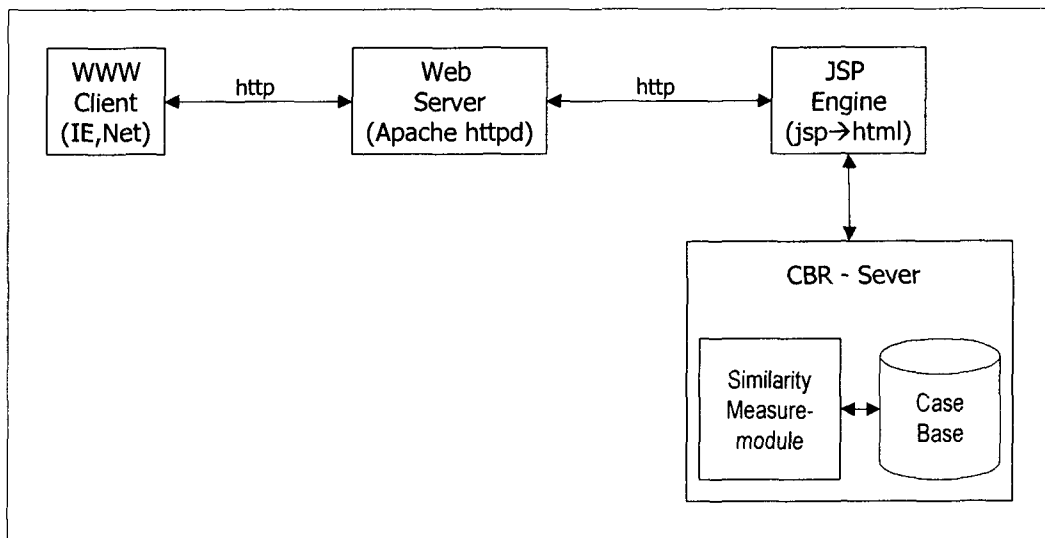
상품추천 프로세스를 자료흐름도를 그리면 <그림 2>와 같다. 먼저 상차림구성(번들상품구성)에 대한 정보를 여러 요리연구가들로부터 수집하여 이를 기반으로 표준상(표준번들상품)의 사례를 구성하여 사례베이스에 넣는다. 그리고 고객이 상차림에 대한 간단한 요구사항(행사시 참여인원, 가능한 예산액, 지역, 요리종류 등)을 입력하면, 시스템은 고객의 요구사항을 접수받아 먼저 이에 가장 적절한 표준사례가 없는지를 탐색한다. 만일 표준사례가 있다면, 그것을 제일 먼저 추천하며, 표준사례에 의한 추천상에 대하여 고객이 만족하지 못하거나 적절한 표준사례가 없으면, 요구사항과 고객의 프로파일로부터 유사도를 계산하여 유사도가 가장 높은 것을 추천한다. 그리고 고객이 만족할 때까지 고객의 수정요구를 받아 지속적으로 사례기반추론을 계속하여 적용한다. 만일 고객이 이 추천상품을 선택하면, 이것을 또 다른 사례로 저장하여 둔다. 이 사례는 다른 고객의 상추천을 위한 지식에 재활용된다.



<그림 2> 상품추천관련 DFD

### 3.2. 시스템 구성도

본 논문에서 제안하는 시스템의 전체 구성은 다음 <그림 3>과 같다. 먼저 고객이 브라우저 (browser)를 통해 시스템에 접속을 하게 되면 JSP 등으로 구성된 쇼핑몰 페이지를 보여주게 된다. 이 때 고객은 시스템에 등록된 사용자일 수도 있고, 그렇지 않은 경우도 있게 된다. 고객은 이 페이지에서 수산물을 사용할 목적(행사의 종류 : 돌, 결혼식, 회갑, 칠순잔치, 장례식, 제사 등)과 예산, 행사에 참여할 인원과 참여자의 나이 등을 적절한 HTML 폼을 통해 입력하게 된다. 입력된 정보는 CBR 시스템에서 유사도를 측정하여 기존의 사례와 비교를 하게 된다. 이 때 등록된 고객인 경우, 고객정보로부터 수산물에 대한 고객 선호도를 추출하여 CBR 시스템에 입력된다. 등록되지 않은 고객인 경우 이러한 정보는 없으므로 앞에서 고객이 직접 입력한 정보만을 바탕으로 유사도 측정 및 사례 검색이 이루어진다. 유사도가 가장 높은 사례부터 고객에게 제시되며, 만약 이를 고객이 채택할 경우 기존의 사례의 성공률에 1을 더한다. 그렇지 않고 기존의 사례를 고객이 수정하는 경우 또는 전혀 새로운 상품 구성을 하는 경우 새로운 사례로 사례 베이스에 저장된다.



<그림 3> 번들상품추천시스템 구성도

### 3.3 사례 표현과 유사도 측정

#### 3.3.1 사례 표현

사례 베이스에 저장될 사례의 표현 방식으로 고객의 정보(직업, 나이, 지역, 연수입 등)와 행사에 대한 정보(행사의 종류, 인원수, 예산 등)를 숫자 또는 문자로 표시한다. 각 항목들은 유사도 측정에서 개별 속성으로 다루어진다.

#### 3.3.2 유사도 측정

##### 1) 유사도 측정의 정의



사례 베이스의 사례와 고객이 질의한 문제의 유사도를 평가하기 위해서 먼저 필요한 작업이 유사도를 측정할 알고리즘을 작성하는 것이 필요하다. 유사도는 사례와 해결해야 할 질의의 비슷한 정도를 나타내는 것으로, 전체 유사도를 추론해 내기 위해 각 속성별 유사도 측정을 하여야 한다. 유사도를 표현하는 방식으로 0과 1사이의 숫자로 표현한다. 값 0이 뜻하는 것은 질의를 전혀 만족시키지 못함을 말하며, 1은 질의한 것에 일치한다는 의미이다(Vollrath, et. al. 1998). 예를 들어, 질의의 내용 중 수산물을 사용하려는 행사가 제사일 경우 사례의 속성 중 행사가 '제사'인 사례의 유사도는 1이 된다. 하지만 실제 모든 속성값을 숫자로 표현하는 데는 한계가 있다. 이런 경우에는 모든 가능한 속성값의 쌍에 대한 유사도를 정의한 유사도 테이블을 작성하여 사용할 수가 있다.

이와 같이 개별 속성에 대한 유사도 측정이 끝나게 되면 사례와 질의 전체에 대한 유사도를 추론할 수 있다. 전체 유사도를 추론하는 일반적인 방법으로 다음과 같은 예를 보자. 속성  $q_1, q_2, \dots, q_n$ 으로 표현되는 질의와  $c_1, c_2, \dots, c_n$ 으로 표현되는 사례  $c$ 가 있다고 고려해 볼 때,  $q$ 와  $c$ 사이의 유사도  $\sigma$ 는 각 개별 속성의 유사도인  $\sigma_i$ 로부터 계산된다.

$$\sigma(q, c) = \sum_{i=1}^n w_i \sigma_i(q_i, c_i)$$

여기에서  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ , 모든  $i$ 에 대해  $w_i \geq 0$

위의 식에서  $w_i$ 는 가중치로써, 일반적으로 전문가에 의해 그 값이 주어지지만 개인적 선호도에 의해 조정될 수도 있다.

## 2) 본 논문에서 제안하는 유사도 측정 방법

본 시스템에서 사용할 유사도 측정은 고객의 정보(직업, 나이, 지역, 연수입 등)와 행사에 대한 정보(행사의 종류, 인원수, 예산 등)의 속성에 대한 개별 유사도를 정의한 뒤, 개별 유사도의 가중합으로써 사례의 유사도가 결정된다. 사례의 유사도가 가장 높은 것을 우선적으로 고객에게 제시되며, 이를 고객이 수용할 경우 그 사례의 성공률은 1포인트 증가한다. 구체적인 과정은 다음과 같다.

### (1) 개별 속성의 유사도 정의를 위한 준비 과정

개별 속성별 유사도의 값에 대한 정의가 필요하다. 이 과정은 사례 베이스의 사례와 고객의 질의를 비교하여 유사도를 측정하기 이전에 필요한 작업으로 유사도 테이블을 통해 표현한다. 예를 들어 행사별 유사도의 값을 정의하기 위한 준비 과정은 다음과 같다.

#### ① 행사별 수산물의 선호 관계 조사

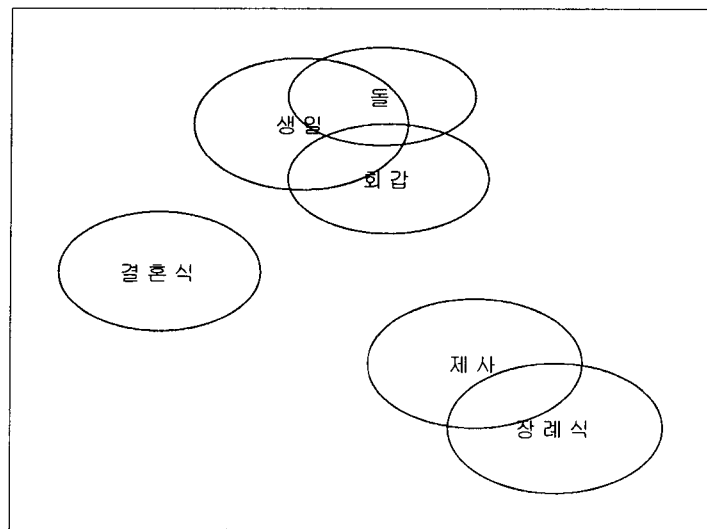
<표 3>을 바탕으로 각 행사별 수산물 소비 경향의 밀접한 정도를 다음 <그림 4>와 같이 나타낼 수 있다. <표 3>은 실제 수산물 소비 경향을 가상으로 표현한 것이므로 실제는 이와 다

를 수 있다.

<표 3> 행사와 수산물 선호 관계

행사 종류	수산물 종류																
	돔	광어	참치	멍게	대구	연어	고등어	도다리	오징어	문어	새우	게	조개	굴	김	미역	통조림류
돌	○	○	○	△	△	×	△	○	△	×	○	△	×	○	○	○	×
생일	○	○	○	△	△	△	○	○	△	△	○	×	×	○	△	○	△
결혼식	△	△	○	×	○	×	△	×	○	△	△	○	○	△	×	×	○
회갑	○	○	△	○	△	×	△	○	△	×	○	△	×	○	△	○	×
장례식	×	×	○	×	○	△	○	×	△	○	△	×	△	○	△	×	○
제사	×	×	○	×	○	○	△	×	○	○	△	×	○	○	×	×	△

※ ○: 많이 쓰임, △:중간 ×:쓰이지 않음



<그림 4> 수산물을 기준으로 한 행사별 밀접도

<표 3>과 <그림 4>를 볼 때, 생일과 회갑, 돌은 서로 비슷한 종류의 수산물로 구성되며, 제사와 장례식 또한 그러하다. 결혼식의 경우 쓰이는 수산물이 다른 행사와 차이가 있음을 알 수 있다. 이런 관계를 바탕으로 행사에 대한 유사도 테이블을 작성할 수 있다.

② 행사 속성에 대한 유사도 테이블 작성

<표 4>와 같은 행사 속성에 유사도 테이블을 작성한다. 유사도 테이블은 속성값의 쌍으로 나타내었다.

<표 4 > 행사 속성에 대한 유사도 테이블

사례 질의	돌	생일	결혼식	회갑	장례식	제사
돌	1	0.8	0	0.7	0.2	0.2
생일	0.8	1	0.2	0.8	0.1	0.2
결혼식	0	0.2	1	0.3	0.3	0.2
회갑	0.7	0.8	0.3	1	0.3	0.3
장례식	0.2	0.1	0.3	0.3	1	0.9
제사	0.2	0.2	0.2	0.3	0.9	1

③ 예산 및 행사 참여자수에 대한 유사도 테이블 작성

예산 속성과 참여자수 속성을 이산형으로 표현하여 유사도 테이블을 작성한다<표 5, 6>.

<표 5 > 예산에 대한 유사도 테이블

사례 질의	5(만원)이상 ~10미만	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60
5이상~10미만	1	0.5	0	0	0	0
10~20	0.5	1	0.5	0	0	0
20~30	0	0.5	1	0.5	0	0
30~40	0	0	0.5	1	0.5	0
40~50	0	0	0	0.5	1	0.5
50~60	0	0	0	0	0.5	1

<표 6 > 참여자수에 대한 유사도 테이블

사례 질의	5명 이하	5초과~ 10이하	10~15	15~20	20~25	25~30
5명 이하	1	0.5	0	0	0	0
5초과~10이하	0.5	1	0.5	0	0	0
10~15	0	0.5	1	0.5	0	0
15~20	0	0	0.5	1	0.5	0
20~25	0	0	0	0.5	1	0.5
25~30	0	0	0	0	0.5	1

④ 고객 정보에 대한 유사도 테이블의 작성

고객 정보에 대한 유사도 테이블을 작성하기 위해, 고객 정보가 담겨 있는 테이블에서 수산물 선호와 관련있는 속성들을 선택한 후, 각 속성에 대한 유사도 테이블을 작성한다. 예를 들어, 고객의 연령, 직업, 출신 지역, 연수입 등은 수산물을 구입하는 데 어느 정도 영향을 끼치므로 이러한 속성에 대해 유사도 테이블을 작성하게 된다.

<표 7>은 지역속성에 대한 유사도 테이블이며, 고객의 연령과 직업 및 기타 상품 구입과 관련 있는 속성들을 위와 같은 방식으로 유사값을 정의 할 수 있다.

<표 7 > 지역 속성에 대한 유사도 테이블

질의 \ 사례	서울	경기권	충청권	전라권	강원권	경상권
서울	1	0.8	0.6	0.3	0.3	0.1
경기권	0.8	1	0.7	0.4	0.5	0.1
충청권	0.6	0.7	1	0.6	0.4	0.1
전라권	0.3	0.4	0.6	1	0.2	0.4
강원권	0.3	0.5	0.4	0.2	1	0.3
경상권	0.1	0.1	0.1	0.4	0.3	1

## (2) 고객 질의로부터 사례 베이스 검색

고객이 수산물 인터넷 쇼핑몰에 접속하여 HTML 폼을 통해 행사의 종류, 인원수, 예산 등을 입력하면 사례 베이스를 검색하게 된다. 사례 베이스에서 선택되는 사례는 고객이 질의한 속성과 사례의 각 속성과 비교하여 각 속성별 유사도 값을 결정하고, 각 속성별 유사도에 가중합을 하여 가장 높은 값을 가지는 사례가 검색된다. 본 논문에서는 다음과 같은 순서로 각 속성의 유사값을 구하였다.

① 행사의 종류에 대한 유사도 측정

② 고객 정보에 대한 유사도 측정

③ 인원수 · 예산에 대한 유사도 측정

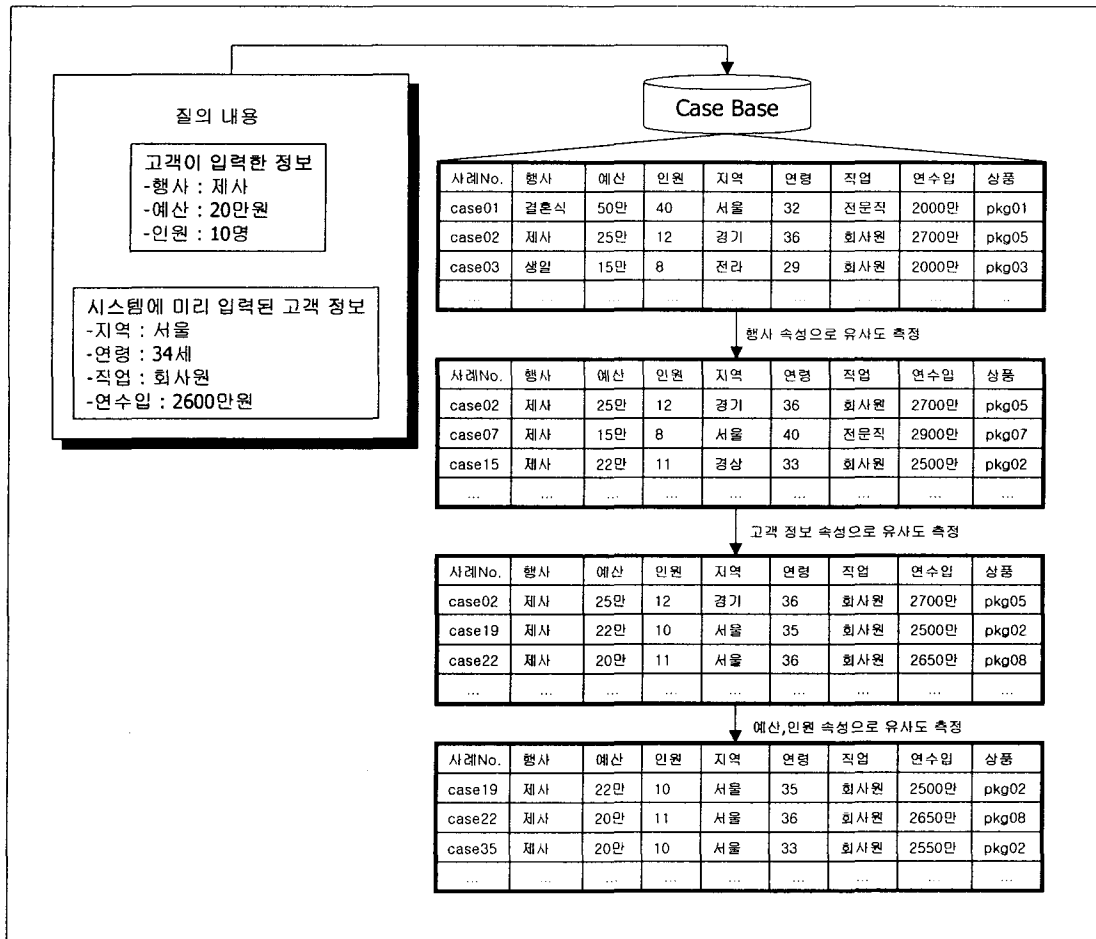
이 같은 순서로 결정한 이유는 행사의 중요성이 가장 크기 때문이며, 인원수 및 예산의 경우는 행사를 중심으로 결정된 사례를 수정하여 새로운 사례로 만들기가 쉽기 때문이다. 위의 과정을 <그림 5>를 통해 알아보자.

<그림 5>에서 보듯이 고객의 질의 내용을 행사→고객정보→예산·인원수 속성 순으로 검색한다. 만약 등록되지 않은 고객, 즉 비회원인 경우에는 고객 정보 검색 과정을 거치지 않고 예산·인원수 검색 과정으로 가게 된다. 사례의 검색이 완료되면 앞 장에서 논의한 유사도 테이블로부터 개별 속성의 유사값을 측정한 후 각 사례별 유사도를 가중합을 통해 얻어내게 된다. 사례별 유사도가 계산되면 유사도가 높은 사례 순으로 고객에게 제시된다.

## IV. 결론

인터넷 쇼핑몰에서 상품을 판매하기 위해서는 상당한 노력이 필요하다. 특히 수산물과 같이 신선도나 상품의 질이 일정하지 않은 상품인 경우 더욱 더 인터넷을 통한 판매가 쉽지 않은 것이 현재의 모습이다. 더구나 각종 가족 행사에서 사용될 수산물을 제대로 알고 있지 않은 상

황에서 기존의 구매 경험이나 시장 등에서 상인의 조언으로 수산물을 구입하는 사람인 경우 단순한 상품 사진만을 제공하는 인터넷 쇼핑몰에 신뢰가 가지 않을 것이다.



<그림 5> 사례 검색 과정

따라서 본 논문에서는 인터넷을 통한 수산물 구입을 원활하게 이루어지게 하기 위해 고객이 쓰고자 하는 목적에 알맞은 수산물 구성을 미리 알려주고 고객의 의사결정을 돕기 위해 사례 기반추론을 이용한 번들상품추천시스템을 제안하였다. 이 시스템은 차림상이라고 하는 팩키지형 상품을 사례라는 형태로 사례 베이스에 등록하여 고객이 원하는 상품 구성을 찾아 제시하는 형식을 취한다. 이로써 고객이 직접 상품을 고르고 비교해야 하는 불편함을 해소할 것으로 기대된다. 그리고 다양한 사례를 이용함으로써 다른 고객의 구매 정보를 손쉽게 얻어 상품 구매에 반영할 수 있는 장점이 있다.

하지만 사례기반추론이 제대로 활용되기 위해서는 충분한 사례가 미리 사례 베이스에 들어 있어야 하며, 기계학습기간도 상당한 시간이 필요하다. 따라서 상품추천시스템에 활용되는 알고리즘 중 휴리스틱 규칙을 병행해서 한다거나 수산식품 전문가로부터 표준 사례에 대한 연구가 어느 정도 필요할 것으로 보인다.

지능형 에이전트를 이용한 상품추천은 갖 유아기를 벗어난 상태라고 할 수 있다. 다양한 알고리즘을 활용하여 상품추천에 대한 연구가 진행되었거나 현재 진행되고 있는 상태이지만 상업적으로 활용되기에는 다양한 문제가 있으며 이에 대한 계속적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 수산물뿐만 아니라 다른 상품에도 사례기반추론이 적용되기 위해서는 무엇보다 사례와 사용자 질의의 유사정도를 비교할 수 있는 유사도 측정 방법이 각 상품별로 연구되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

박광호, "인터넷 쇼핑몰 운영을 위한 후방 프로세스 에이전트와 참조구축 프레임워크," 한국지능정보시스템학회논문지, 제5권 제1호, 1999. 6.

성백균, 김상희, 박덕원, "전자상거래를 위한 사례기반추론의 판매지원 에이전트," 한국정보처리학회 논문지, 제7권, 제5호, 2000, pp. 1649-1656.

이건창, 정남호, 이남호, "분신과 지능형 쇼핑에이전트에 기초한 가상현실 인터넷 쇼핑몰에 관한 연구-웹 의사결정지원시스템을 중심으로-," 한국지능정보시스템학회논문지, 제6권 제1호, 2000. 6, pp. 17-34.

이상기, 이재규, "인터넷상의 Cyber 판매전문가시스템 : CYBERSESES," KESS'97 추계학술대회, 1977, pp. 107- 126.

이용규, "지능형 에이전트를 기반으로 하는 전자상거래에서의 경쟁계약과정에 관한 연구," 한국과학기술원, 박사학위논문, 1997.

이재호, "에이전트 시스템의 연구 및 개발 동향", 정보과학회지, 제18권 제5호, 2000. 5

이진구, "가상전자시장구축을 위한 에이전트의 응용과 실현," 성균관대학교 대학원, 석사학위논문, 1997.

Albayrak, S., U. Meyer, B. Bamberg, S. Fricke, and H. Tobben, "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, pp. 11-23.

Chavez, A., and P. Maes, "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, pp. 75-90.

Guttman, R., A. Moukas, and P. Maes, "Agent-mediated Electronic Commerce : A Survey," *Knowledge Engineering Review*, June 1998.

Kim, S. H., J. E. Jung, and G. S. Jo, "Recommender System with Configuration in Electronic Commerce," *Proceeding of International Conference on Electronic Commerce 2000*, ICEC, pp.112-116.

Kim, Steven H., S.W. Shin, and J.H. Kim, "Personalized Recommendations for Retailing in Internet Commerce: A Multistrategy Filtering Approach," *Proceeding of International Conference on Electronic Commerce 2000*, ICEC, pp.103-111..

Klusck, M., "Information Agent Technology for the Internet: A Survey," *Data & Knowledge*

*Engineering*, No.36, 2001, pp-337-372.

Lohse, G.L., and P. Spiller, "Electronic Shopping," *Communications of the ACM*, Vol. 41, No. 7, 1998, pp. 81-97.

Maes, P., "Agents that Reduce Work and Information Overload," *Communication of the ACM*, Vol.37, No.7, pp.31-30

Mouka, A. , R. Guttman, and P. Maes, "Agent-mediated Electronic Commerce: An MIT Media Lab Perspective," *Proceedings of International Conference on Electronic Commerce*, 1998 April, pp. 9-15..

Rahmer, J., and A. Voß, "Case-Based Reasoning in the Configuration of Telecooperation Systems," *AAAI 1996 Fall Symposium Workshop*, 1996.

Schrooten, R., "Agent-based Electronic Consumer Catalog," *The First International Conference and Exhibition on the Practical Application of Intelligent Agent and Multi-Agent Technology '96*, 1996, pp. 543--571.

Vollrath, I., W. Wilke, and R. Bergmann "Intelligent Sales Support on the Web," Working Paper, January 9, 1998.