

## 인터넷 쇼핑몰 운영을 위한 후방 프로세스 에이전트와 참조 구축 프레임워크

박광호\*

### Back-Office Process Agents and Reference Construction Framework for Internet Shopping Malls

Kwang-Ho Park\*

#### 요 약

인터넷 유통업은 기본적으로 대량 트랜잭션 발생을 목표로 한다. 본 논문에서는 인터넷 유통업의 대표적인 형태인 인터넷 쇼핑몰 운영을 위한 내부 프로세스 에이전트를 정의하고 이들의 참조 구축 프레임워크를 제시하고 있다. 인터넷 쇼핑몰의 후방 프로세스를 분석해 보았으며 이를 토대로 다양한 운영층 프로세스 에이전트 유형과 특성을 정의하였다. 또한, 다수의 에이전트로 구성된 프로세스 에이전트팀 조직과 활동 원칙도 제시하였다. 에이전트의 구현을 위해 멀티쓰레딩 기법을 사용하였다. 단순한 데이터 처리를 담당하는 운영층 프로세스 에이전트에 대한 연구는 향후 보다 복잡한 지능을 가진 전략층 프로세스 에이전트에 대한 연구로 발전할 것이다.

Key Words: Intelligent Agent, Process Agent, Multi-Threading

---

\* 한양대학교 경성대학 경영학부

## 1. 서론

새로운 사업 기회로 다가온 전자 상거래는 매년 예상할 수 없는 속도로 확장되고 있다. 이제 전자 상거래는 광속도의 데이터 처리 가정 하에 기업과 소비자간 상거래(Business to Consumer, 이하 B-to-C)부터 공급자 주도형, 구매자 주도형, 공급사슬관리(Supply-Chain Management)형 등의 기업간 상거래(Business to Business, 이하 B-to-B)까지 다양한 형태로 발전되고 있는 것이다(Ledoux, 1998).

전자 상거래는 인터넷을 매체로 전세계 불특정 다수를 대상으로 하기 때문에 일반적인 상거래와 다른 점이 있다. 첫째, 24시간 365일 온라인 상거래를 지원해야 한다. 둘째, 거래 과정이 비인간적인 웹 인터페이스를 전제로 하기 때문에 보다 많은 정보 제공을 요구한다. 셋째, 주문에 따라 발생하는 후방 프로세스를 극도로 효과적이며 효율적인 처리해야 한다(Licker, 1997). 넷째, 지불 방식, 정보 접근, 개인 정보 노출 등 다양한 형태의 보안이 요구된다. 마지막으로, 다양한 데이터 마이닝(Data Mining) 기법을 활용한 지능적 의사결정시스템의 지원이 필요하다.

인터넷 상거래 형태 중에서 B-to-C는 대량 트랜잭션 발생을 목표로 하고 있다. 이미 사이버 증권외의 경우, 하루 수십만 건의 주문이 발생하고 있는 상황이다. 이와 같은 대량 트랜잭션 발생을 예상할 때 기존의 후방 프로세스 처리 방식으로 대응한다면 무리가 따를 것이다. 따라서, 인터넷 쇼핑물의 후방 프로세스 중에서 인간을 대신하여 에이전트가 처리할 수 있는 프로세스의 비율을 높여 나갈 때 보다 경쟁력 있는 인터넷 쇼핑물을 운영할 수 있을 것이라는 결론에 도달하게 된다.

본 논문에서 인터넷 쇼핑물과 같이 대량의 트랜잭션이 발생하는 전자 상거래 유형을 지원하기 위한 프로세스 에이전트 유형을 정의하고 이들의 참조 구축 프레임워크를 제시하고자 한다. 프로세스 에이전트는 1차적으로 Anthony(1965)가 정의한 운영층, 통제층, 전략층 등 경영 3계층 가운데 운영층을 대상으로 정의됨을 밝혀 둔다. 프로세스 에이전트를 정의하기 위해 대표적인 인터넷 쇼핑물의 후방 프로세스를 분석해 보았다. 쇼핑물, 고객, 공급업체, 금융기관, 배송업체 등 관련 집단을 모두 포함한 B-to-C 비즈니스 모델을 구축하기 위해 소프트웨어, 그래픽 이미지 등 디지털 상품이 아닌 책, 꽃, 가전제품, 생활용품 등 유형의 소비재를 판매하는 쇼핑물 또는 전문 상점을 대상으로 하였다.

프로세스 에이전트의 구현을 위해 멀티쓰레딩(Multi-Threading) 기술이 사용된다. 이는 멀티 프로세서 서버의 기술적 발전을 감안하여 프로세스 에이전트의 구축 프레임워크를 계산 집중형 아키텍처(Computation Intensive Architecture)로 설계한 것이다. 이런 프로세스 에이전트의 구축을 위한 참조 구축 프레임워크(Reference Operation Framework)으로 개별 에이전트 생성 모델, 활동 통제 모델, 에이전트팀 생성 모델 등이 제시되었다.

## 2. 관련 연구

지능형 에이전트(Intelligent Agent), 자율 에이전트(Autonomous Agent) 등으로 알려진 에이전트에 대한 정의는 여러 문헌에서 찾아 볼 수 있는데(Smith, et al. 1994; Etxioni and Weld, 1995; Hayes-Roth, 1995; Maes, 1995; Russell and Norvig, 1995; Virdhagniswaran, 1998), 에이전트란 자율적으로 환경 변화를 인지하고 도메인 지식으로 지

능적으로 대응하는 모듈이나 시스템이라고 요약할 수 있다. Franklin and Graesser(1996)는 반응성, 자율성, 지속성, 학습성 등 9개 에이전트의 특성을 규정하고 이를 기준으로 다양한 에이전트를 정의할 수 있다고 주장한 바 있다.

에이전트 기반 시스템은 계층적 구조에 따라 다수의 에이전트로 구성될 수 있다. 계층적 에이전트 시스템에 있어 중요한 과제 중에 하나는 멀티 에이전트들의 운영 방법이다. Muller, et al.(1995)은 최하위층의 에이전트가 환경을 감지하며, 반면에 최상위 계층 에이전트가 액션을 취하는 구조를 제시하였다. 또한, 멀티 에이전트간의 의사소통 문제도 제기되었는데 각 계층별 에이전트들이 서로 통신할 경우도 있고 전혀 통신하지 않고 독자적으로 활동하는 경우도 있다. 따라서, 멀티 에이전트 시스템은 에이전트간의 통신 방법 또는 경로와 통신 용량에 따라서도 유형을 구분할 수 있다(Franklin and Graesser, 1996).

에이전트 관련 연구는 인공지능 기술의 한 분야인 전문가시스템의 확장 방법으로 다양한 도메인을 대상으로 연구되고 있다. 우선, 전자 상거래에 있어 에이전트에 대한 연구는 주로 고객 측면에서의 활용성에 초점을 맞추어 왔다. 지능형 에이전트의 기본적인 역할을 사용자가 관심을 가지는 정보의 주제를 파악하여 관련된 정보를 수집, 제공하는 것으로 정의되어 왔다. 이와 같은 탐색 에이전트(Search Agent)는 사용자를 대신하여 정보를 검색하는 단순 검색 수준에서 쇼핑물 내, 더 나아가 다수의 쇼핑물의 상품 정보를 탐색한 후 최적의 구매 조건을 제시하는 전문적 수준까지 다양한 형태가 제시되었다(Hoffman and Novak, 1994; Bargain Finder, 1995). (오재준과 박영택, 1998)은 사용자의 특성에 따른 정보 검색 에이전트의 정의와 개발 방법을 제시하였다.

단순히, 고객을 위한 에이전트의 역할을 벗어나 계약, 주문 등 상품 거래 과정을 지원하는 연구도 발표되었는데, 고객과 상인의 역할을 맡아 상품의 탐색과 선택을 수행하는 에이전트와 경쟁계약, 즉 경매, 입찰과정의 각 단계에 활동하는 에이전트(Lee and Lee, 1995; 1997) 등에 대한 연구이다. 협상 능력을 가진 에이전트간의 메시지 프로토콜에 대한 연구(이경전과 장용식, 1998)는 특히, 쇼핑물, 배송업체 등 관련 집단의 멀티 에이전트들 사이의 의사 소통 문제를 다루고 있다. 또한, 남상조 외(1997)는 사이버 금융 서비스에 있어 수표 처리를 위한 모듈로 에이전트를 사용하였다.

전자 상거래와 직접적인 관련은 없으나 에이전트 자체의 지능성에 초점을 둔 연구도 활발히 진행 중이다. 지원철과 서민수(1998)는 공급사슬 관리 의사결정지원시스템의 구현 구조로 에이전트를 사용하였으며 이견창 외(1997)는 인터넷을 이용한 의사결정지원 도구로 에이전트를 사용하였다. 김민식과 신흥식(1998)은 지능형 게임의 구현 방법으로 에이전트를 사용하였다.

마지막으로 에이전트 사이의 통신을 위한 연구로 다중 에이전트 사이의 메시지 교환 언어인 ACL(Agent Communication Language)과 KQML(Knowledge Query and Manipulation Language) 등을 중심으로 한 메시지 표준에 관한 연구가 발표된 바 있다(Genesereth and Ketchpel, 1994; Finin, et al. 1993; KAIST, 1994).

지금까지 에이전트 관련 연구는 에이전트의 지능성에 초점을 두고 전자 상거래, 지능형 게임, 의사결정지원시스템 등 다양한 분야에 걸쳐 진행되어 왔음을 알 수 있다. 본 논문은 전자 상거래에 있어 에이전트의 활용에 관한 것으로 기존의 관련 연구에 비교해 볼 때, 쇼핑물이나 인터넷 유통업의 최전방 프로세스(Front End Processes)

를 지원하기보다는 후방 프로세스(Back Office Process)에 초점을 두고 있다고 볼 수 있다. 인터넷 쇼핑몰과 같이 대량의 트랜잭션이 예상되는 인터넷 유통업의 후방 프로세스에 대한 프로세스 에이전트 개발은 기존의 전자 상거래에 있어 에이전트 적용 영역을 확장했을 뿐만 아니라 인터넷 유통업의 구조적 합리화 방법을 제시했다고 볼 수 있다.

### 3. 인터넷 쇼핑몰의 프로세스 분석

#### 3.1 인터넷 유통업(B-to-C) 비즈니스 모델

B-to-C 전자 상거래는 다수의 집단이 참여하게 되는데, [그림 1]의 완전 아웃소싱 비즈니스 모델이 가장 많은 집단이 참여하는 경우로, 쇼핑몰을 중심으로 고객, 공급업체, 배송업체, 금융기관 등 5개 집단이 참여하게 된다. 완전 아웃소싱 비즈니스 모델에서 쇼핑몰은 순수한 중개자(Intermediary)의 역할을 담당하고 제품 생산, 물류, 배송 등은 모두 관련업체를 아웃소싱하게 된다. 따라서, 완전 아웃소싱 비즈니스 모델 내의 쇼핑몰, 금융기관, 공급업체, 배송업체 사이에는 B-to-B 형태의 전자 상거래가 존재하게 된다.

B-to-C 비즈니스 모델은 다수의 집단이 참여하므로 이들 집단간의 의사소통 방법이 인터넷 쇼핑몰의 주요 성공 요인이라고 할 수 있다. 이들 집단의 의사소통은 고객에 대한 정보 서비스의 품질을 결정한다. 이를 위해서는 관련 내부 프로세스의 표준화가 선행되어야 할 것이다. 만일, 각 집단 내부 프로세스의 수행 결과에 대한 인터페이스가 공개되지 않는다면 경쟁력 있는 고객 서비스 유지를 위해 많은 인력과 시간이

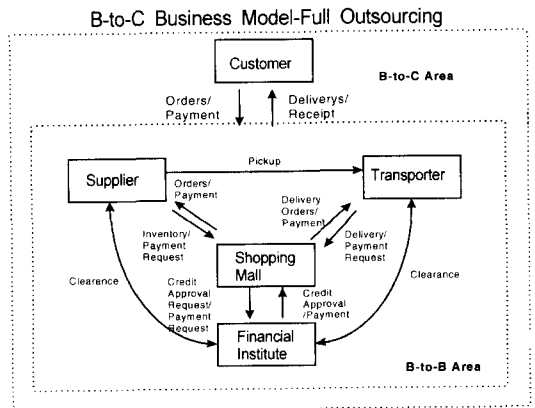
요구될 것이다. 따라서, 우리는 이와 같은 다수의 집단이 엄격히 표준화된 프로세스를 기반으로 마치 단일 기업인 것처럼 상대방의 정보 흐름을 완벽하게 파악하며 운영될 수 있다는 것을 전제로 본 연구를 추진하였다.

#### 3.2 인터넷 쇼핑몰의 가상 가치 사슬 (Virtual Value Chain)

인터넷 쇼핑몰은 기본적으로 디지털 정보 처리를 기반으로 한다. 따라서, 인터넷 쇼핑몰에는 기존의 제조업 중심 가치 사슬보다는 정보의 흐름에 따라 창출되는 가상 가치 사슬 모델이 강조된다. 가상 가치 사슬에 의해 생성되는 정보가 인터넷 쇼핑몰의 주요 성공 요인(CSF: Critical Success Factor)이 되는 것이다. 주요 가상 가치 사슬 정보는 [표 1]과 같이 요약될 수 있다.

[표 1] 주요 가상 가치 사슬 정보

관계	정보	가상 가치
대고객	주문정보, 마케팅정보	주문(배송)추적정보 원투원 마케팅 개인화 광고
쇼핑몰<=>공급업체	재고정보, 재고예약, 생산정보	
쇼핑몰<=>배송업체	배송추적정보	
쇼핑몰<=>금융기관	신용승인, 입금정보	



(그림 1) 인터넷 유통업 비즈니스 모델

[표 2] 인터넷 쇼핑몰과 기존 유통업

기존 유통업 매장관리업무	인터넷 쇼핑몰 웹관리업무
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상품진열 - 가격표 부착, 상품 이동</li> <li>• 매장재고관리 - 재고 파악, 장기재고관리</li> <li>• 판촉행사</li> <li>• 계산대 관리 - 계산원 배치 계획, 수금, 마감</li> <li>• 고객지원 - 안내, 반품처리, 회원가입</li> <li>• 인사관리 - 매장 직원 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상품진열</li> <li>• 판촉행사 - 바이나우(Buy Now)<sup>1</sup>, 할인행사, 배너(Banner) 광고</li> <li>• 상품찾기</li> <li>• 상품주문</li> <li>• 대금지불 - 신용카드, 온라인 송금</li> <li>• 고객지원 - 쇼핑 가이드, 회원가입, 반품처리</li> <li>• 인사관리 - 웨마스터 관리</li> </ul>

### 3.3 인터넷 쇼핑몰 특성

인터넷 쇼핑몰은 백화점, 할인 매장 등 기존의 유통업의 내부 조직과 유사한 조직구조를 가지고 있다. 다만, 매장이 존재하지 않고 고객 주문이 인터넷에서 발생한다는 차이가 있을 뿐이다. 이 차이는 [표 2]에서 보는 바와 같이 인터넷 쇼핑몰에 있어 매장 관리업무는 없어지고 대신 웹 관리업무가 필요하게 된다.

인터넷 쇼핑몰에 있어서 웹 관리업무는 기존 유통업 매장관리에 비해 모든 활동이 디지털 형태로 발생하여 실제로 재화의 이동이 자체 매장에서 발생하지 않는다는데 큰 차이가 있다. 인터넷 쇼핑몰의 디지털 특성은 다음과 같이 세분화될 수 있다. 첫째, 모든 고객 활동이 디지털로 기록된다. 주문 내역뿐만 아니라, 컨텐츠(Contents) 클릭회수 추적 등으로 상품 관심도, 매장 관심도, 광고 효과 등을 분석할 수 있다. 둘째, 고객에게 디지털 추적 정보 서비스가 제공된다. 주문 즉시, 주문부터 최종 배송까지 내부 처리 진행 정보를 추적하여 이메일(E-Mail)을 통해 제공할 수 있어야 한다. 셋째, 고객 활동 정보에 대한

데이터 마이닝으로 원투원(One to One Marketing), 개인화 광고 등 적극적인 마케팅이 가능하다.

### 3.4 인터넷 쇼핑몰의 상거래 사이클

인터넷 쇼핑몰의 상거래 사이클은 기본적으로 3단계로 구성되어 있다(Ledoux, 1998). 고객을 유치(Engage)하고, 주문을 처리(Transact)하고 영업 데이터를 분석(Analyze)하는 것이다. 이와 같은 상거래 사이클을 중심으로 고객지원, 정보 제공, 관리 등 지원 프로세스가 존재하게 된다.

첫째로, 고객유치는 강력하고 유연한 매장 배치, 상품 진열, 광고, 할인판촉, 신상품 판촉, 바이나우 기능, 고객 타겟팅(Targeting)과 개인화(Personalization)를 포함한다. 일반적으로 유통 사이트들은 손님을 불러들여 진짜 고객으로 만든다는 목표를 갖고 있다. 이 목표는 다음 세 단계로 나누어진다.

- 고객을 사이트로 불러모은다. 이는 사이트 밖에서 행해지는 것이 일반적이며 전통적인 광고 등이 이에 해당된다.
- 고객이 원하는 매장이나 상품을 찾을 수 있도록 시각적, 공간적 웹 사이트 배치를 기획, 실행한다.
- 고객에게 구매를 유도한다. 타겟 광고(예:

1 상품 정보와 주문 양식 등을 온라인 광고와 같은 다양한 내용에 추가해 사이트 밖 온라인 배너(Banner) 광고 등에서 실제 거래가 일어나도록 하는 기능

상호 판매, 추가 판매, 지능형 상호 판매), 프로모션(예: 가격 인하, 대량 할인, 덤), 바이-나우 기능 등과 같은 기술을 사용하여 구매를 이끌어낸다. 바이-나우 기능을 제외한 나머지 판매 방법들은 상거래 사이트 내부에서 이루어진다.

고객 유치 담당자는 다음과 같이 상품 진열, 광고, 프로모션 캠페인을 선택하고 정비한다.

- 매장별 진열 상품 수와 기간을 기획한다.
- 광고 캠페인의 노출 빈도나 클릭 횟수의 목표치를 결정한다.
- 광고의 양, 광고 시간대와 요일, 콘텐츠 그룹, 고객 개인화 속성, 캠페인 목표 등에 근거한 광고 타겟팅을 수행한다.

인터넷 쇼핑물의 상거래에 있어 2번째 단계는 고객이 물건을 사는 주문 단계이다. 주문은 주문 접수, 주문 조건 결정, 신용 심사, 입금 처리, 배송 등으로 진행된다. 고객과의 상호 작용은 다양한 파이프라인(Pipeline)<sup>2</sup>으로 추적될 수 있다. 예를 들어, 마이크로소프트 사이트 서버(Site Server)는 다양한 파이프라인 기능을 제공하여 주문 처리 과정을 파악할 수 있게 한다. 파이프라인 아키텍처는 주문 처리 과정에 있어 담당자별 업무 처리 과정을 단계별로 구성한 것이다. 각 담당자의 작업 상태는 미처리, 처리 중, 완료, 이상발생 등의 상태로 파이프라인 선상에 표시된다. 주문 처리 과정은 다음과 같이 5단계로 구성된다.

주문 접수 ⇒ 신용 승인(신용 카드 결제일 경우)/  
입금 확인(무통장입금일 경우) ⇒ 배송요청 ⇒ 배송  
⇒ 반품 처리

일단 주문이 완료되면 신용 카드 결제 시 손님에 대한 신용 승인 작업이 따른다. 실제로 주문 처리 과정에서 손님정보를 입수했을 때 신용 승인 담당자는 곧바로 신용 평가 작업에 들어가 만일 신용 불량자일 경우, 주문 처리 작업이 완료되기 전, 승인 불가 결정을 통보하고 주문 처리 작업을 종료할 수도 있다. 무통장 입금일 경우에는 입금을 확인하는 즉시, 상품 배송에 착수하게 된다.

주문과 신용 승인 작업이 완료되면 제품, 상품이 출하되어 배송 되어야 한다. 따라서, 출고 담당자는 출고 요청일을 기준으로 해당 창고에 출하를 지시할 수 있다. 주문추적 담당자는 주문 처리 상태에 대한 정보를 파악하여 제공하는 역할을 담당한다. 예상 도착일, 출고 불가 사유 등 다양한 정보를 분석, 파악하여 고객에게 제공한다.

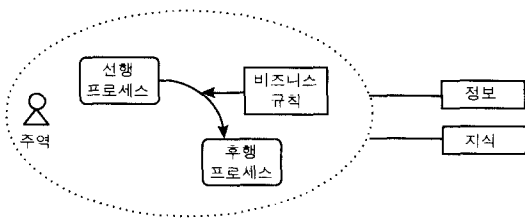
서비스 담당자는 제품, 상품에 대한 사용 방법 교육, 문제 해결 등을 담당한다. 인터넷 상거래에 있어 정보 제공은 주요 경쟁 무기이다(Licker, 1997). 따라서, ATP(Available To Promise) 담당자는 공급사슬(Supply Chain)을 분석하여 고객에게 보장할 수 있는 납기 정보를 생성, 제공하는 역할을 담당한다.

인터넷 쇼핑물의 상거래에 있어 3번째 단계는 분석이다. 분석 담당자는 일정 기간 동안의 제품별 판매 실적 분석, 고객 성향 분석, 계절 요인 분석 등 영업실적 분석과 진열된 제품에 대한 클릭 수를 체크하여 제품 잠재력 분석, 장기 재고, 재고회전율등 재고 분석을 수행하게 된다.

2 마우스 클릭에 의해 확장, 축소되는 파이프 라인 형태의 그래픽 컴포넌트로 추적, 진행 정보를 제공하기 위해 사용된다.

### 3.5 프로세스 사슬(Process Chain)

인터넷 쇼핑몰의 상거래 사이클은 내부 프로세스 사슬로 정형화된다. 상거래 사이클의 각 단계별로 내부 프로세스 사슬이 정의되는 것이다. 내부 프로세스 사슬은 선행, 후행 프로세스 등과 연관 관계를 갖는다. 프로세스 사슬은 이와 같이 상호 연관된 프로세스를 연결시킨 것으로 정의할 수 있다. 프로세스 사슬의 정의는 가상 가치 사슬의 중요성이 강조되고 있는 인터넷 쇼핑몰에 있어 매우 중요한 작업이다. 프로세스들이 단절되지 않고 명확한 선, 후행 관계 속에 정보가 흐를 때, 정보의 흐름이 정확히 추적 가능하기 때문이다.



(그림 2) 프로세스 사슬

단위 프로세스 사슬은 [그림 2]와 같이 정의된다. 두개의 프로세스, 즉 선행, 후행 프로세스가 있을 때, 이들 사이로 연결선이 존재한다. 연결선은 단방향, 양방향의 두 가지 형태가 있는데, 단방향은 프로세스가 후행 프로세스로 진행되는 경우에 사용하며, 양방향은 선행 프로세스에서 후행 프로세스로 갔다가 다시 선행 프로세스로 되돌아오는 경우에 사용한다. 연결선 상에는 비즈니스 규칙이 부착되는데 이는 선행 프로세스에서 후행 프로세스로 프로세스가 진행될 때 적용되는 규칙을 의미한다. 또한, 각 프로세스 사슬에는 프로세스를 수행하는 주역(담당자)

이 지정된다. 프로세스 사슬은 편의상 후행 프로세스를 기준으로 하여 후행 프로세스명으로 명칭을 정하기로 한다.

프로세스 사슬은 정상, 비정상, 예외 케이스 (Jacobson et al. 1992)로 각각 정의될 수 있다. 정상 케이스는 표준이 되는 처리 절차를 의미하며 비정상 케이스는 정상 케이스로 처리 중 오류 처리나 취소 등과 같이 비정상적인 사건 발생에 대한 처리 절차를 나타낸다. 마지막으로 예외 케이스란 표준 처리 절차를 벗어나는 예외적 상황에 대한 처리 절차를 나타낸다. 예외 케이스가 많을수록 프로세스 경쟁력은 떨어지며 정보시스템 개발이 보다 어려워진다.

프로세스 사슬에 따라 실제로 상거래 수행 과정에서 다양한 인스턴스가 발생하게 된다. 프로세스 사슬의 수행은 필연적으로 디지털 데이터의 발생과 전달을 유발시킨다. 데이터는 Kock et al.(1997)에서 정의된 바와 같이 지식과 정보의 전달 수단으로 생각할 수 있다. 데이터는 접수자가 해석할 때 정보나 지식이 되며, 정보나 지식은 반드시 데이터로 작성된 후 전달될 수 있는 것이다. 정보는 설명적이며 지식은 예측적 성격을 가진다(Dubin, 1976), (Camerer and Johnson, 1991). 따라서, 우리는 프로세스 사슬에서 데이터, 정보, 지식을 각각 정의할 수 있다. Kock et al.(1997)은 프로세스의 수행 과정에서 데이터가 대량 발생하며 발생한 대부분의 데이터는 예측적 성격을 가진 지식이 보다 기술적(Descriptive) 단계의 정보임을 밝힌 바 있다. 그들은 또한, 프로세스가 복잡해질수록, 지식의 교환 비율이 상대적으로 높아짐을 발견하였다. 결국 지식 경영에 따른 지식 수준의 질적 향상은 프로세스 사슬에서 교환되는 데이터가 설명적 성격에서 예측적 성격을 전환될 때 실현된다고 볼 수 있는

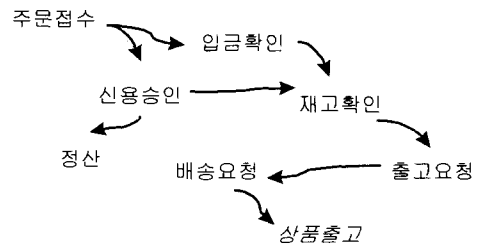
것이다.

프로세스 에이전트는 결국 프로세스 사슬 상에 디지털 정보를 처리하는 대리인이라고 할 수 있다. 프로세스 에이전트는 가지고 있는 비즈니스 규칙으로 데이터를 처리하는 역할을 반복적으로 담당하게 된다. 이런 업무 처리 과정에서 에이전트는 자신의 지능 수준에 따라 정보, 또는 지식을 적절히 활용하여 보다 효과적인 성과를 달성할 수 있게 된다.

전체 프로세스 사슬은 일정계획법으로 활용되고 있는 AON(Activity On Node) 표기법(Taha, 1987)으로 도식화할 수 있으며 프로세스 사슬 인스턴스(Process Chain Instance, 이하 PCI) 분석으로 처리 과정을 추적할 수 있다. PCI란 트랜잭션 발생 시작에서 끝까지 연속적인 프로세스 사슬의 집합으로 정의된다. 예를 들어, 고객 유치 PCI는 광고 전략에서 시작하여 최종 분석까지의 연속된 프로세스 사슬 수행 인스턴스이다. 기업의 경영 활동을 일정시점을 기준으로 분석해 보면 다수의 PCI가 존재함을 발견할 수 있다. 우리는 이런 다수의 PCI를 구별하기 위해 PCI 키를 사용하였다. 예를 들어, 고객 유치 PCI의 PCI 키는 광고 사이트 번호와 광고 일련번호일 것이다. 광고 사이트 번호와 광고 일련번호를 가지면 특정 고객 유치 PCI의 인스턴스를 추적할 수 있기 때문이다.

인터넷 쇼핑물의 운영측 프로세스 사슬은 [그림 3]과 같이 고객의 주문 접수로부터 시작된다. 프로세스 사슬은 주문 처리부터 배송 요청이나 상품 발주까지 디지털 처리 프로세스로 확장되고 상품의 물리적 입출고가 발생하는 창고에서는 인간 처리 프로세스로 진행되다가 마지막으로 매입세금계산서처리 프로세스 사슬로 종료하게 된다.

반면에 인터넷 쇼핑물 상거래 사이클에서 주문 처리를 제외한 고객 유치, 분석, 고객 지원, 정보 제공, 관리 프로세스는 주문 중심 프로세스 사슬로 연결되기보다는 별개의 프로세스 사슬을 형성할 것이다. 따라서, 우리는 주문, 고객 유치, 고객 지원, 정보 제공, 관리 등의 6개 프로세스 사슬 집합으로 인터넷 쇼핑물의 프로세스의 구조를 정의할 수 있다.



(그림 3) 인터넷 쇼핑물 후방 프로세스 사슬 (주문 중심)

### 3.6 인터넷 쇼핑물의 조직 변화

인터넷 쇼핑물의 프로세스 수행 주체는 점차 인적 자원에서 디지털 자원으로 전환되고 있다. 아웃소싱 영역이 확산될수록 디지털 자원으로의 전환율이 상승할 것이다. 극단적인 경우, 디지털 자원이 가치 사슬의 주 활동 영역을 모두 대행할 수도 있다. 또한, 경영계층 상의 계층별 수행 주체도 초기에는 운영측부터 시작하여 점차 전략층까지 디지털 자원, 즉 에이전트로 전환될 것으로 예상된다.

이와 같은 분석은 앞서 설명한 전자 상거래의 디지털 특성에 의한 것이다. 정보 중심의 가상 가치 사슬이 강조되는 인터넷 쇼핑물은 인간 접촉에 의한 업무 수행이나 재화의 물리적 이동량이 감소함에 따라 디지털 데이터 교환에 의한



업무 수행으로 기업이 운영될 수 있게 된다. 우리는 인터넷 쇼핑몰과 같이 생산 프로세스가 없어 주 활동, 보조 활동이 가상 가치 사슬 형태를 가지는 기업 조직을 대상으로 프로세스 수행 주체로서 에이전트를 정의하고 이들의 참조 구축 프레임워크를 제시할 것이다.

## 4. 인터넷 쇼핑몰의 후방 프로세스별 에이전트 유형 분류 및 정의

### 4.1 프로세스 에이전트 유형 분류

인터넷 쇼핑몰에 존재하는 프로세스 에이전트 유형은 프로세스 분류 기준에 따라 정의할 수 있다. 첫째, 경영계층에 따라 분류하면 전략 에이전트, 분석 에이전트, 운영 에이전트로 구분될 수 있다. 원래 중간층은 통제층이나 온라인 유통과 같은 사이버 조직에는 통제보다는 분석의 역할이 강하므로 분석 에이전트로 분류하였다. 이는 전자 상거래 조직이 수평 조직이므로 통제 역할을 담당하는 중간층은 사실 불필요하게 되는 것이다(Licker, 1997). 또한, 프로세스 에이전트는 가상 가치 사슬로 유형을 분류할 수 있다. 디지털 정보 처리 과정에서 가치를 창출하는 역할에 따라 프로세스 에이전트 유형을 분류하는 것이다. 주 활동 에이전트로 입고, 영업, 출고 에이전트가 있으며 지원 활동 에이전트로 회계, 총무, 인사, 구매, 기획 에이전트를 정의할 수 있는 것이다. 이상의 프로세스 에이전트는 재화의 물리적 이동이나 인간적 접촉이 요구되는 업무를 수행하는 것이 아니라, 정보 처리를 담당한다는 점에서 가상 가치 사슬 활동을 수행하게 된다.

경영계층에 따라 에이전트가 담당하는 프로세스 비율이 다른데 운영층의 대부분 프로세스는 에이전트가 담당할 수 있으나 전략층으로 갈수록 에이전트 비율이 감소하게 된다. 만일 전략층까지도 에이전트가 담당하게 된다면 완벽한 가상기업이 될 것이다. 가상 가치 사슬에 있어서도 주 활동은 에이전트에 의해 수행되나 기획과 같은 비정형화된 지식 중심의 프로세스는 에이전트에 의한 대행이 어렵게 된다.

이상의 에이전트 유형 분류에서 우리는 다음과 같이 에이전트에 의해 수행될 수 있는 프로세스의 특징을 정의하였다.

- 의사결정보다는 데이터 처리 중심의 트랜잭션 프로세스
- 정형화된 처리 절차와 비즈니스 규칙을 가진 프로세스
- 예외 케이스가 모두 파악된 프로세스
- 재화의 직접적인 물리적 이동과 관련되지 않은 프로세스

또한, 인간보다 에이전트로 처리하기에 유리한 프로세스 특징은 다음과 같이 정의될 수 있다.

- 대량으로 발생하는 프로세스
- 디지털 정보 교환이 요구 또는 발생하는 프로세스
- 실시간 대응이 요구되는 프로세스

이상과 같은 유형 분류 기준에 기반 하여 우리는 1차적으로 운영층, 주활동 영역에서 활동할 수 있는 프로세스 에이전트를 정의하고 이에 대한 참조 구축 프레임워크를 구축하였다.

### 4.2 프로세스 에이전트

인터넷 쇼핑몰 프로세스 사슬 분석에 따라 우리는 운영층 프로세스 에이전트를 각각 트랜잭션(주문), 고객 유치, 분석, 고객 지원, 정보제공, 관리 등 6개 유형으로 구분하여 정의하였다(표 3). 이 가운데

고객 지원(Hoffman and Novak, 1994; Bargain Finder, 1995; 오재준과 박영택, 1998; Lee and Lee, 1995; 1997), 분석(지원철과 서민수, 1998; 이견창 외, 1997) 에이전트는 이미 연구가 활발히 진행되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 트랜잭션, 고객유치, 정보제공, 관리 에이전트에 초점을 두기로 한다.

[표 3] 운영층 프로세스 에이전트 유형

구분	에이전트 유형	역할	비고
트랜잭션	주문 처리	주문 접수, 주문 처리 정보 고객 제공	주문 중심 후방 프로세스
	신용 승인	신용카드에 대한 신용 승인	
	입금 확인	무통장입금에 대한 입금 확인	
	출고요청	출고 요청	
	상품발주	안전재고 이하 상품에 대한 자동 발주	
	배송요청	발주요청 건에 대한 배송 창고 및 일시 지정	
	자동주문처리	회원별 예약일 자동 주문 처리	
분석	영업실적분석	기간별, 상품별, 지역별 영업실적 분석	데이터 마이닝
	고객분석	연령별, 지역별, 성별, 직업별 성향 분석	
	제품분석	잠재력 분석, 재고 분석	
고객유치	광고 전략	광고 기획	광고 중심 후방 프로세스
	광고 지원	광고 게시	
	광고 모니터	광고 효과 모니터	
	광고 분석	광고 효과 분석	
고객지원	서비스	사용 방법 설명, 문제 해결	전방 고객 인터페이스
	상품찾기	이름, 가격, 카탈로그 코드별 상품 찾기	
정보제공	추적	주문 처리 정보 추적 제공	전방고객인터페이스/ 후방 프로세스
	ATP	납기 정보 분석 제공	
관리	정산	상품매입정산, 배송비정산	후방 프로세스
	구매	사무용품, 저장품 구매	
	급여	급여, 인센티브 지급	
	결산	전표처리, 일결산, 월결산, 년결산	

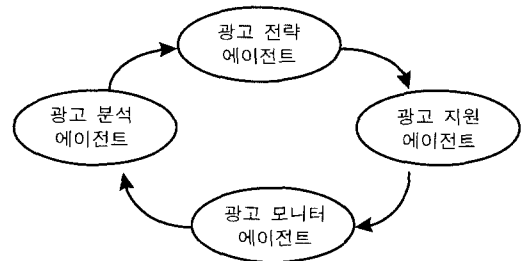
### 3.3 프로세스 에이전트 조직

프로세스 에이전트는 독자적으로 활동하는 경우도 있지만 일반 기업 조직 구성원과 같이 팀으로 조직되어 활동하게 된다. 프로세스 에이전트로 구성된 조직은 기본적으로 수평적 조직을 전제로 한다. 이는 계층적 조직의 경우, 내부의 사결정 단계가 길어짐에 따라 신속한 업무 처리가 불가능하기 때문이다. 에이전트팀은 각기 다른 프로세스를 담당하는 에이전트들로 구성된 업무 분장 형태와 각기 다른 수준의 비즈니스 규칙을 가진 에이전트들로 구성된 사례 분장 형태로 분류할 수 있다.

공통의 업무 목표를 가진 업무 분장 형태의 프로세스 에이전트팀의 예로 고객 유치팀을 들 수 있는데 [그림 4]와 같이 광고 전략, 광고 지원, 광고 모니터, 광고 분석 에이전트가 한 팀이 되어 특정 광고 사이트를 관리하게 된다. 광고 전략 에이전트는 광고 콘텐츠 선정, 게재 기간 등 광고 전략을 수립하며 광고 지원 에이전트는 캠페인에 따라 실제로 광고 데이터베이스의 광고 콘텐츠에 액세스하여 이를 광고 웹사이트에 공급한다. 광고 모니터 에이전트는 게재된 광고에 대한 클릭 회수를 지속적으로 모니터링 한다. 광고 분석 에이전트는 광고 클릭수, 클릭율, 광고 노출 횟수와 같은 광고 효과 측정을 위한 분석을 담당한다. 이 데이터는 광고 캠페인을 수정하는데 사용된다.

프로세스 에이전트팀은 팀장 역할을 담당하는 에이전트를 가지게 된다. 팀장 에이전트는 통제 역할을 담당하는 것이 아니라 새로운 팀 프로세스 PCI를 착수하고 진행 사항을 체크하는 역할을 담당한다. 예를 들어, 고객 유치 프로세스 에이전트팀의 팀장은 광고전략 에이전트가 맡게

된다. 고객 유치 에이전트팀은 광고 사이트별로 조직 구성이 필요하며 광고 사이트 특성에 따라 에이전트팀의 내부 활동 비즈니스 규칙이 결정된다. 즉, 단순 배너(Banner) 광고, 바이-나우 판촉, 링크 광고 등 광고 특성에 따라 각각 에이전트팀의 내부 활동 비즈니스 규칙이 각각 다르게 정의될 것이다. 따라서, 같은 역할을 담당하는 팀들도 수평적으로 다양한 형태로 정의, 구성될 수 있다. 또한, 주문처리 에이전트팀은 지역별, 상품별, 고객별로 조직화되어 활동할 수 있다. 따라서, 하나의 인터넷 쇼핑몰 내의 프로세스 에이전트팀은 이상의 예와 같이 동일한 구조, 동일 비즈니스 규칙 특성을 가지는 다수의 업무 분장팀과 동일 구조, 다른 비즈니스 규칙 특성을 가지고 처리 요구 수준에 맞추어 사례를 담당하는 사례 분장팀들로 구성된 수평 조직으로 조직화될 수 있다.



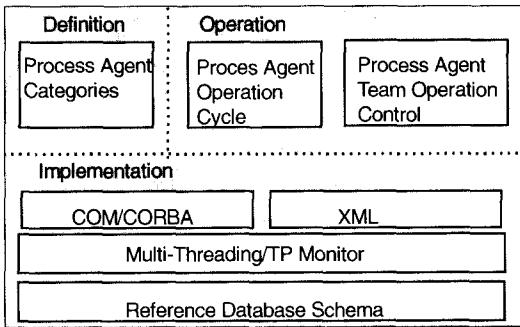
(그림 4) 고객 유치 에이전트팀

## 5. 프로세스 에이전트 참조 구축 프레임워크

### 5.1 구조

인터넷 쇼핑몰을 위한 프로세스 에이전트 참조 구축 프레임워크는 [그림 5]와 같이 정의, 운영,

구현 등 3개 영역으로 구성된다. 정의 영역은 이미 전장에서 설명한 바와 같이 프로세스 에이전트에 대한 유형 분류를 제공하고 있다. 운영 영역은 개별 프로세스 에이전트의 활동 사이클과 프로세스 에이전트 팀의 운영 통제 방법을 제공한다. 마지막으로, 구현 영역에서는 정의, 운영 영역에서 제공된 개념적 설계에 대한 구현 방법을 제공하고 있다. 프로세스 에이전트는 기본적으로 객체로 구현되며 COM(Component Object Model) (Box, 1998; Sessions, 1998; Grims et al. 1998)이나 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)(Orfali, et al., 1996)와 같은 표준 인터페이스 방식을 채택함을 전제로 한다. B-to-B에 있어 문서 전달은 XML(eXtensible Markup Language) (Pardi, 1999)을 사용하게 된다. 또한, 운영과 통제를 위한 멀티쓰레딩, 대용량 트랜잭션 처리를 위한 TP Monitor, 에이전트간의 대화를 위한 참조 데이터베이스 스키마를 제공한다.



(그림 5) 프로세스 에이전트 참조 구축 프레임워크

### 5.2 개별 프로세스 에이전트 활동

프로세스 에이전트는 웹 페이지 상에서 발생하는 고객과의 인터페이스를 환경 변화로 보고 이에 대해 적절한 대응을 하게 된다. 따라서, 프

로세스 에이전트는 인터넷 쇼핑물 프로세스의 해당 프로세스 담당자를 대신하여 활동하게 된다. 본 논문에서 제시하는 프로세스 에이전트는 기본적으로 후방 프로세스 담당자에 대한 대리인이며 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 자율적(Autonomous)이다: 다른 에이전트의 직접적인 통제를 받지 않는다.
- 병렬적(Parallel)이다: 다른 에이전트와 동시에 활동한다.
- 적응적(Adaptive)이다: 모든 에이전트는 자신의 지능으로 적절히 환경 변화에 적응하며 자신도 환경에 영향을 주게 된다.
- 비동기적(Asynchronous): 에이전트는 각자 활동 착수 시점에 개별적으로 활동에 착수하며 다른 에이전트와 작업 보조를 맞출 필요가 없다.
- 순환적(Cyclic): 에이전트는 지속적으로 반복해서 활동한다.

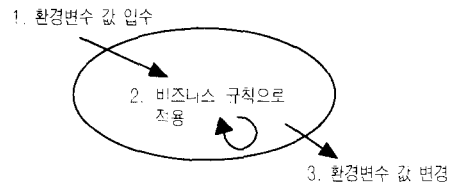
모든 프로세스 에이전트는 기본적으로 대기 상태에 있으며 환경에서 이벤트가 발생하면 이에 따라 활동에 들어가게 된다. 프로세스 에이전트의 활동은 기본적으로 해당 트랜잭션이 종료될 때까지 지속되며 중간 과정에서 발생하는 모든 활동 결과를 데이터베이스에 기록하게 된다. 예를 들어, 주문 처리 에이전트는 주문 레코드가 신규로 추가되면 활동에 들어가게 된다. 주문 레코드의 신규 추가는 이벤트 발생으로 연결되며 이 때, 해당 트랜잭션을 구별하기 위해 PCI 키를 지정하게 된다. 에이전트는 내부 비즈니스 규칙으로 지속적으로 외부 환경에 대응하게 되는데 비즈니스 규칙을 다음과 같이 정의할 수 있다.

- 활동 시기: 언제 활동해야 하는지 시점을 지정할 수 있다. 예를 들어, 매 1시간마다 작업을 수행한다는 작업 간격을 지정하거나 작업일 별로 특정 시간을 지정할 수 있다.
- 완수 조건: 프로세스 에이전트가 일단 활동에 착수하게 되면 작업을 완수할 때까지 지속적으로 활동하게 된다. 따라서, 자신의 활동을 종료할 수 있는 작업 완수 조건이 지정된다. 예를 들어, 입금 에이전트는 무통장으로 입금 예정인 주문건에 대해 지속적으로 입금 여부를 확인한 후, 입금이 확인되면 입금 사실을 해당 테이블에 기록하고 종료하게 된다.
- 대상: 프로세스 에이전트는 정보처리가 주 활동 작업이므로 작업 대상에 대한 규칙을 지정할 수 있다. 예를 들어, 주문 처리 에이전트는 주문, 주문내역 테이블을 대상으로 작업을 수행하게 되며 광고 지원 에이전트는 광고 전략 에이전트가 광고 콘텐츠와 게시 방법을 변경하게 되면 이에 따라 관련 광고 콘텐츠 테이블에서 해당 광고 콘텐츠를 읽어 들여 게시하게 된다.
- 사전 조건: 활동에 앞서 만족되어야 할 사전 조건을 지정할 수 있다. 예를 들어, 신용 승인 에이전트는 주문 접수된 고객에 대한 신용 승인을 처리함에 있어 반드시 이미 회원으로 등록된 고객에 대해서만 가능하다는 사전조건을 정의할 수 있다.
- 작업 규칙: 활동에 대한 작업 규칙을 지정할 수 있다. 예를 들어, 신용 승인시 신용 한도 초과 여부에 따라 승인을 거부할 수 있으므로 반드시 신용 한도를 넘지 않았는지 확인한다. 또한, 과거에 신용 상태 관련 규칙으로 신용 승인을 결정한다. 또

한, 입금 에이전트는 무통장 입금이 확인되면 입금 플래그(Flag)를 설정하여 출고 에이전트가 활동에 들어가도록 한다.

- 취소 방법: 작업에 대한 적절한 취소 방법을 지정해야 한다. 예를 들어, 주문을 취소해야 한다면 신용 승인 작업, 발주 등 관련 에이전트의 작업을 취소할 수 있어야 한다.
- 예측 지식: 활동 결과에 따른 예측 지식을 지정할 수 있다. 예를 들어, 주문등록 후 2일 이내에 생산계획에 반영되지 않으면 생산 리드 타임은 2주가 넘게 되어 납기를 보장할 수 없게 된다는 예측적 성격의 지식을 지정하는 것이다.

프로세스 에이전트는 일단 활동에 들어가면 [그림 6]과 같이 환경 변수 값을 입수하고 내부 비즈니스 규칙을 적용하여 환경 변수의 값을 변경하는 일련의 작업을 반복해서 수행하게 된다. 환경 변수는 데이터베이스의 테이블을 지칭하며 환경 변수 값 입수는 지정된 테이블로부터 레코드를 조회하는 것이며 환경 변수 값 변경은 지정된 테이블에 레코드를 추가, 수정, 삭제하는 것이다.



(그림 6) 프로세스 에이전트의 단위 활동 주기

### 5.3 프로세스 에이전트팀 활동

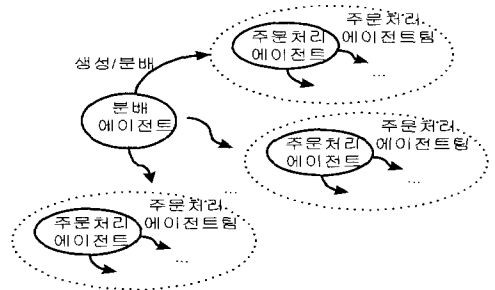
프로세스 에이전트는 팀으로 조직되어 활동하

게 된다. 예를 들어, 주문처리 프로세스 에이전트팀은 일반 기업의 영업조직과 같이 지역별, 상품별, 고객별로 조직화할 수 있다. 프로세스 에이전트팀의 활동 원칙을 요약하면 다음과 같다.

- 분업의 원칙: 프로세스 에이전트는 표준화, 단순화된 프로세스 일부를 수행한다. 이런 분업의 원칙은 일반적으로 Hammer and Champy (1993)가 지적한 프로세스 조각화(Fragmentation)의 문제점을 안고 있다는 점이 지적될 수 있으나, 에이전트에 의한 프로세스 수행은 지연, 오류의 가능성이 없으므로 무시할 수 있다.
- 프로세스 사슬의 원칙: 프로세스 에이전트는 선행 프로세스 에이전트의 활동 결과에 따라 자신의 담당 업무를 수행한다. 따라서, 각 프로세스 에이전트는 자신의 작업의 완료되면 후행 프로세스 에이전트에게 작업을 인계한다.
- 추적의 원칙: 일련의 프로세스 사슬에 의해 프로세스의 인스턴스가 착수, 완료된다. 우리는 이를 PCI라 지칭하였으며 PCI 키에 따라 특정 프로세스 수행 인스턴스를 추적할 수 있게 된다.
- 무한 생성의 원칙: 프로세스 에이전트팀은 프로세스 인스턴스가 발생하게 되면 생성될 수 있다. 인간 조직과 같이 신규 충원이 필요하지 않는다. 따라서, 피크 시점에 최대의 프로세스 에이전트팀이 생성되어 활동할 수 있다.

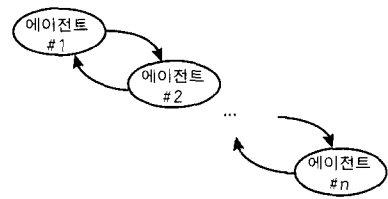
주문처리 프로세스 에이전트팀의 경우, 미처리되지 않은 주문건수만큼 에이전트팀이 생성되므로 수백만개의 에이전트가 활동할 수도 있

다. 우리는 프로세스 에이전트팀의 통제와 스케줄링을 담당하는 분배 에이전트(Distributor Agent) 개념을 도입하였다[그림 7]. 분배 에이전트는 일단 프로세스 인스턴스의 생성을 통보 받게 되면 이를 담당할 프로세스 에이전트팀을 생성하거나, 배분하는 역할을 담당한다. 분배 에이전트는 에이전트팀의 생성 방법에 따라 활동 방법이 결정되는데 다음 장에서 자세히 논하기로 한다.



(그림 7) 프로세스 에이전트팀 활동

분배 에이전트에 의해 프로세스 에이전트 팀이 일련의 프로세스 사슬에 대한 처리를 담당하게 되면 착수 프로세스 처리로부터 시작하여 활동에 들어가 최종 프로세스가 종료되면 다음 작업에 착수하게 된다. 프로세스 에이전트 팀의 내부 활동은 선행 프로세스 에이전트부터 순차적으로 또는 병렬적으로 활동에 들어가게 된다. 만일 후행 프로세스 에이전트의 활동이 취소되면 역으로 선행 프로세스로 작업이 진행되기도 한다[그림 8].

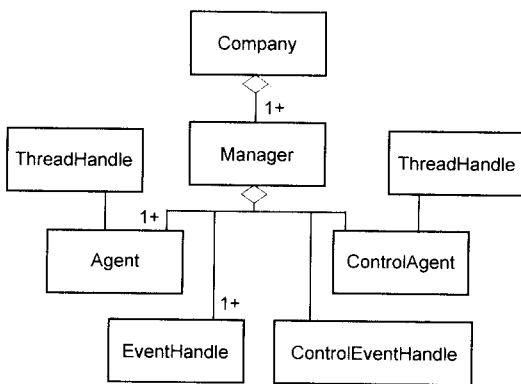


(그림 8) 프로세스 에이전트 팀 내부 활동

## 6. 구현

### 6.1 에이전트 기업 클래스 구조

프로세스 에이전트로 구성된 인터넷 쇼핑몰의 내부 구조는 [그림 9]에서 보는 바와 같이 기업(Company), 부서장(Manager), 에이전트, 통제 에이전트(Control Agent)로 구현된다. 기업은 다수의 관리자(Manager)로 구성되는데, 여기서 관리자란 하나 이상의 프로세스 사슬을 담당하는 에이전트 집합을 통제하는 모듈이다. 따라서, 관리자는 다수의 에이전트, 하나의 컨트롤 에이전트, 다수의 이벤트 핸들(Event Handle), 하나의 컨트롤 이벤트 핸들(Control Event Handle)로 구성된다. 이벤트 핸들은 에이전트에 대한 통제를 위해 설정한 이벤트로 모든 에이전트에 대해 하나씩 생성한다. 각 에이전트는 하나의 쓰레드 핸들을 갖는다. 이는 에이전트가 쓰레드(Thread)로 구현되기 때문이다.



(그림 9) 에이전트 기업 클래스도

### 6.2 에이전트 구현 및 활동

프로세스 에이전트는 내부적으로 쓰레드로 구

현된다. 쓰레드는 프로세스에 비해 상대적으로 오버헤드가 적은 경량의 작업이라고 할 수 있다 (Hughes and Hughes, 1997). 다수의 에이전트가 동시에 활동해야 하므로 기본적으로 멀티쓰레딩 (Multi-Threading) 기술을 활용한다. 경량의 쓰레드가 다수의 프로세서에 적절히 배분되어 최적의 처리 속도를 보장하게 되는 것이다.

인터넷 쇼핑몰 프로세스별로 부서장과 다수의 에이전트로 구성된 부서를 조직할 수 있음을 밝힌 바 있다. 각 부서별 특성에 따라 각기 다른 컨트롤 방법이 사용될 것이다. 부서별 컨트롤 방법을 구현하기 위해 컨트롤 에이전트를 추가하였다. 컨트롤 에이전트는 전장에서 설명한 분배 에이전트가 구현된 것이다. 일단 부서의 업무가 시작되면 컨트롤 에이전트의 통제에 따라 에이전트들이 각자 주어진 자신의 임무를 수행하게 되는 것이다. 통제의 기본 방법으로 이벤트를 사용하였다.

에이전트팀 활동의 통제를 위해 각 쓰레드는 이벤트를 발생시키고 이 이벤트의 발생 상태에 따라 활동에 들어가거나 대기하게 된다. 에이전트팀의 활동 모델은 다음과 같이 분류할 수 있다.

- 동기화(Synchronous) 모델: 모든 에이전트들이 같은 기준으로 활동 보조를 맞춘다. 예를 들어, 시간적 기준에 따라 에이전트들이 같은 순서, 사이클로 활동하는 것이다. 이 모델은 시뮬레이션 목적으로 사용되는 통제 모델이다.
- 비동기화(Asynchronous) 모델: 모든 에이전트들이 각자 다른 활동 보조를 맞춘다. 인터넷 쇼핑몰의 경우, 비동기화 모델을 사용한다.

하드웨어의 용량에 따라 쓰레드의 수를 제한할 필요가 있다. 우선, 개별 프로세스 팀 내부의 구성 에이전트의 생성과 소멸 방법을 다음 2가지 모델로 분류하였다.

- **활동 모델(Active Agent Model):** PCI 상에서 현재 활동하는 에이전트(Active Agent)만을 생성하고 선, 후행 에이전트는 소멸시키는 모델이다. 이 모델에서는 일단 컨트롤 에이전트가 첫번째 에이전트를 생성하게 되면 순차적으로 후행 에이전트를 생성하게 된다. 만일, 현행 에이전트의 활동이 취소되면 선행 에이전트를 생성할 수도 있다.
- **수면 모델(Sleep Model):** 프로세스 에이전트 팀을 구성하고 있는 모든 에이전트가 생성되고 단지, 활동하지 않는 에이전트는 수면에 들어가 대기하는 방법이다.

활동 모델은 쓰레드 수를 항상 최소로 유지하지만 쓰레드를 생성, 소멸해야 하는 비용이 발생하게 된다. 수면 모델은 초기에 모든 쓰레드를 모두 생성하므로 생성, 소멸 비용은 적으나 반면에 쓰레드 수는 통제되지 않는다. 최대 생성될 쓰레드 수가 하드웨어 용량에 대비하여 무리가 없을 경우, 수면 모델을 사용하였다.

또한, 프로세스 에이전트팀 생성에 대한 다음 2가지 모델을 분류하였다.

- **무제한(Unlimited) 모델:** 새로운 트랜잭션이 발생할 때마다 프로세스 에이전트팀을 생성한다.
- **경합(Bidding) 모델:** 제한된 프로세스 에이전트팀이 경합하여 새로운 프로세스 처리

에 착수하게 되는 모델로 쓰레드 숫자를 제한하기 위해 사용된다. 발생된 프로세스 인스턴스는 적절한 데이터 구조 속에 대기하게 된다.

무제한 모델의 경우에 쓰레드 수의 제한이 없다. 피크 시점에 쓰레드가 최대 생성될 것이다. 다만, 피크 시점에 있어 시스템 다운(Down)의 문제가 발생할 것을 대비하여 TP 모니터가 적절한 로드 평준화 작업을 수행하여 컨트롤 에이전트의 수를 제한해야 할 것이다. 그러나, 무제한 모델은 하드웨어가 지원하는 한 쓰레드의 수를 제한하지 않는다. 반면에 경합 모델의 경우, 쓰레드 수는 제한되며 따라서, 컨트롤 에이전트는 대기열을 관리해야 하며 프로세스 처리 속도는 상대적으로 떨어지게 된다. 따라서, 경합 모델의 이런 단점을 보완하기 위해 프로세스 에이전트팀에서 비교적 처리기간이 짧은 에이전트는 생성 수를 제한하지 않고 처리기간이 긴 에이전트는 생성 수를 제한하는 혼합 모델을 사용할 수 있다. 예를 들어, 주문처리 에이전트팀의 경우, 주문 접수, 신용승인, 발주 등은 데이터 확인 절차만으로 처리될 수 있으므로 생성 수에 제한을 두지 않고 입금, 출고 에이전트와 같이 데이터의 변화(입금, 재고 보충)를 지속적으로 확인해야 하는 에이전트의 경우는 생성 수에 제한을 두는 것이다. 또한, 쓰레드 수 한도를 정해 놓고 한도 내에서는 무제한 모델을 사용하고 한도를 넘어 설 경우, 경합 모델을 사용하는 방법을 사용할 수도 있다.

### 6.3 참조 데이터베이스 스키마

후방 프로세스 에이전트는 전방 프로세스에서



입력된 트랜잭션 데이터를 중심으로 작업을 수행하게 된다. 따라서, 후방 프로세스 에이전트는 데이터베이스를 가운데 두고 상호 대화한다고 볼 수 있다. 후방 프로세스 에이전트의 표준화는 결국, 인터넷 쇼핑몰의 내부 데이터베이스 스키마의 표준과 연결된다. 이는 B-to-C 비즈니스 모델에서 설명한 다수의 참여 집단의 데이터베이스의 표준과 공개를 요구한다.

그러나, 다수의 참여 집단에 대한 엄격한 데이터베이스 표준화 요구는 무리가 따른다는 지적이 있을 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해 마이크로소프트 사이트 서버와 같은 상용 전자상거래 구축 도구에서는 참조 데이터베이스 스키마를 제공하여 이를 사용하거나 수정하여 사용할 수 있도록 하였다. 또한, 데이터베이스 표준화에 의한 에이전트 간 의사소통 보다는 메시지에 의한 의사소통이 보다 현실적인 해결안이라는 지적도 있다. 이 경우, 메시지 스키마와 메시지 처리를 담당할 컴포넌트의 표준화가 요구된다.

이와 같은 지적에도 불구하고 본 연구에서는 엄격한 데이터베이스 표준화를 전제로 한다. 이 과정은 인터넷 쇼핑몰의 정보 인프라 구축과 가상 기업 실현의 관건이기 때문이다. 인터넷 쇼핑몰은 전통적인 시스템(Legacy System)을 가지고 있지 않으므로 기존의 데이터베이스와의 통합 문제를 가지는 것도 아니며 신 정보시스템을 구축할 것인데, 데이터베이스 스키마를 굳이 달리 가져가야 할 필요가 없는 것이다. 또한, 참조 데이터베이스 스키마는 B-to-B의 문서 전달과 같은 의사소통의 표준화에 기여할 것이다. 참조 데이터베이스 스키마는 B-to-B의 기업간 의사소통에 있어 메시지 표준화에 의한 방법보다는 보다 근본적인 접근 방법이라고 볼 수 있다.

## 7. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서 인터넷 쇼핑몰의 후방 프로세스를 지원하기 위한 프로세스 에이전트 유형을 분류하고 참조 구축 프레임워크를 정의하였다. 디지털 처리를 기반으로 인터넷 온라인 유통업의 주요 성공 요인이 신속한 프로세스 처리와 정보 제공에 있다는 것을 인정한다면 프로세스 에이전트에 의한 업무 처리는 필연적인 것이다. 우리는 프로세스 에이전트에 의한 인터넷 쇼핑몰 업무 처리의 1단계로서 운영층 수준의 프로세스 에이전트들에 초점을 두었다. 그러나, 장기적으로 인터넷 쇼핑몰 후방 프로세스를 에이전트가 처리하는 비율을 지속적으로 증가시켜 나갈 계획이다.

프로세스 에이전트에 의한 프로세스 수행은 인터넷 쇼핑몰의 후방 조직 구조의 변화를 유발시킬 것이다. 보다 많은 프로세스 에이전트의 생성은 수평 조직을 실현할 것이며 가상 기업 형태로 귀결될 것이다. 인터넷 쇼핑몰뿐만 아니라 전자 상거래 후방 프로세스와 조직 구조에 대한 연구는 표준화, 정형화를 발전시켜 나갈 것이며 이것은 프로세스 에이전트의 활용을 확산하는 기반이 될 것이다.

본 논문은 프로세스 에이전트의 구현 방법으로 멀티쓰레딩 기술을 제시하였다. 이는 멀티프로세서 하드웨어 기술의 발전을 전제로 한 것이다. 멀티 프로세서의 기술 발전은 보다 효과적인 프로세스 에이전트 운영 방법의 향상을 기대할 수 있게 한다.

그러나, 프로세스 에이전트에 의한 인터넷 쇼핑몰 운영이 정상 궤도에 오르기 위해선 아직도 해결해야 할 과제가 남아 있다. 첫째, 관련 참여 집단 사이의 인터페이스 표준화 과제이다. 보다

많은 프로세스가 아웃소싱 되는 가상기업의 형태를 띤 인터넷 쇼핑몰에 있어 데이터베이스 표준과 인터페이스는 반드시 실현되어야 하는 과제이다. 둘째, 멀티쓰레딩 기술의 지속적인 검증과 효과적인 생성, 소멸 방법의 도출이다. 아직, 상대적으로 활용 경험이 적은 멀티쓰레딩 기술은 운영환경, 하드웨어 환경과 밀접한 관계가 가지고 있다. 따라서, 하드웨어 발전에 따라 효과적인 멀티쓰레딩 운영 방법에 대한 지속적인 연구가 뒷받침되어야 한다. 셋째, 프로세스 에이전트 사이의 의사소통이 데이터베이스를 중심으로 한 간접적인 방법에 의존하고 있는데, 데이터베이스와 직접적인 관련이 없는 의사소통의 경우, 메시지 프로토콜에 기반을 둔 직접 의사소통 방식을 고려해야 할 것이다. 마지막으로, 프로세스 에이전트 유형에 대한 지속적인 추가 정의가 요구된다. 운영층의 프로세스 에이전트 팀의 운영을 거쳐 문제점을 보완하고 전략층을 위한 지능형 에이전트를 정의, 구현할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 강대기, 이제선, 함호상, "MetaNews 신문 정보 수집 에이전트", 1998 *한국전문가시스템학회 추계학술대회 논문집*, 175-181.
- 김민식, 신홍식, "JATLite를 이용한 지능형 에이전트 게임 엔진 구현", 1998 *한국전문가시스템학회추계학술대회 논문집*, 258-263.
- 남상조, 윤한성, 이재규, "사이버 금융 서비스에서의 인공지능 활용 방안", 1997 *한국전문가시스템학회 추계학술대회 논문집*, 172-180.
- 오재준, 박영택, "웹 에이전트 사용자 특성 모델 구축을 위한 비감독 문서 분류", *한국전문가시스템학회논문지*, 제4권, 제2호(1998), 61~83.
- 이건창, 권오병, 이원준, "지능형 에이전트를 이용한 인터넷 DSS 설계에 관한 연구", *경영정보학 연구*, 제 7권, 제3호(1997), 1~21.
- 이경전, 장용식, "시간제한적 협상 구조에 근거한 전자상거래 에이전트를 위한 프로토콜의 비교와 실험", *한국전문가시스템학회논문지*, 제4권, 제2호(1998), 103~116.
- 이은석, "멀티 에이전트 기술의 실세계 시스템으로의 응용", *정보과학회지*, 제15권, 제3호(1997), 17-28.
- 지원철, 서민수, "데이터 마이닝을 활용한 공급사슬 관리 의사결정지원시스템의 구조에 관한 연구", *경영정보학 연구*, 제8권, 제3호(1998), 51-73.
- Anthony, R. N., *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1965.
- Bargain Finder, "Bargain Finder Agent Prototype", <http://bf.cstar.ac.com/bf/>, 1995.
- Box, D., *Essential COM*, Addison Wesley, Reading, MA, 1998.
- Camerer, C.F. and Johnson, E. J., "The Process-Performance Paradox in Expert Judgement", *Toward a General Theory of Expertise*, Ericsson, K.A. and J. Smith, Eds, Cambridge University Press, Cambridge(1991), 195-217.
- Durbin, R., "Theory Building in Applied Areas", *Handbook of Industrial and Organizational Psychology*, M.D. Dunnette Ed, Wiley, New York, NY (1976), 17-39.
- Etxioni, O. and Weld, D., "Intelligent Agents on the Internet: Fact, Fiction, and Forecast", *IEEE Expert*, Aug, (1995), 38~45.
- Finin, T. et al. "KQML as an Agent Communication

- Language”, *Proceedings of the Third International Conference on Information and Knowledge Management*, November, 1994.
- Franklin, S. and Graesser, A., “Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents”, <http://www.msci.memphis.edu/~franklin/AgentProg.html>, 1996.
- Genesereth, M. and Ketchpel, P., “Software Agents”, *Communications of the ACM*, Vol. 37, No. 7, Jul., (1994), 23-40.
- Grimes, R., Stockton, A., Reilly, G., and Templeman, J., *Beginning ATL COM Programming*, Wrox Press Ltd., Olton, Birmingham, UK, 1998.
- Gunneson, A. O., *Transitioning to Agility*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1997.
- Hammer, M. Champy, J., *Reengineering the Corporation*, Harper Business, New York, NY, 1993.
- Hayes-Roth, B., “An Architecture for Adaptive Intelligent Systems”, *Artificial Intelligence: Special Issue on Agents and Interactivity*, Vol. 72(1995), 329-365.
- Hoffman, D., Novak, T., “Building New Paradigms for Electronic Commerce”, <http://www2000.ogsm.vanderbilt.edu/intelligent.agent/index.html>, 1994.
- Hughes, C. and Hughes, T., *Object-Oriented Multithreading Using C++*, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 1997.
- Jacobson, I. et al., *Object-Oriented Software Engineering*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1992.
- KAIST, *UNIK User's Manual*, Intelligent Information System Lab., Department of Management Information System, Korea Advanced Institute of Science and Technology, 1994.
- Kock, N.F., McQueen, R. J., and Corner, J.L., “The Nature of Data, Information, and Knowledge Exchanges in Business Processes: Implications for Process Improvement and Organizational Learning”, *The Learning Organization*, Vol. 4, No. 2(1997), 70-80.
- Ledoux, S., “Building Electronic Commerce Solutions Using Site Server Commerce”, <http://www/microsoft.com/siteserver/commerce>, 1998.
- Lee, J.K. and Lee, W., “Intelligent Agent Based Contract Process in Electronic Commerce”, *30-HICSS*, Japan, 1997.
- Lee, J.K. and Lee, W., “Intelligent Agent Based Electronic Marketing: UNIK-AGENT”, *Proc. Of Pacific Asian Conference on Expert Systems*, China, 1995.
- Licker, P., *Management Information Systems A Strategic Leadership Approach*, The Dryden Press, Orlando, FL, 1997.
- Maes, P., “Artificial Life Meets Entertainment: Life like Autonomous Agents”, *Communications of ACM*, Vol. 38, No. 11(1995), 108-114.
- Muller, J., Pischel, M., and Thiel, M., “Modeling Reactive Behavior in Vertically Layered Agent Architectures”, in Wooldridge and Jennings Eds., *Intelligent Agents*, Springer-Verlag, Berlin, 1995, 261-276.
- Orfali, R., Harkey, D., and Edwards, J., *The Essential Distributed Objects Survival Guide*, Wiley, New York, NY, 1996.
- Pardi, W. J., *XML in Action*, Microsoft Press, Redmond, WA, 1999.
- Russell, S. J. and Norvig, P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1995.

Sessions, R., *COM and DCOM*, John Wiley & Sons,  
New York, NY, 1998.

Smith, D., Cypher, A., and Spohrer, J., "KidSim:  
Programming Agents Without a Programming

Language", *Communications of the ACM*, Vo.  
37, No. 7(1994), 55-67.

Taha, H., *Operations Research An Introduction*,  
Macmillan, New York, NY, 1987.