

에이전트(Agent) 기술의 현황과 전망

(황보열)¹⁾

1. 서론

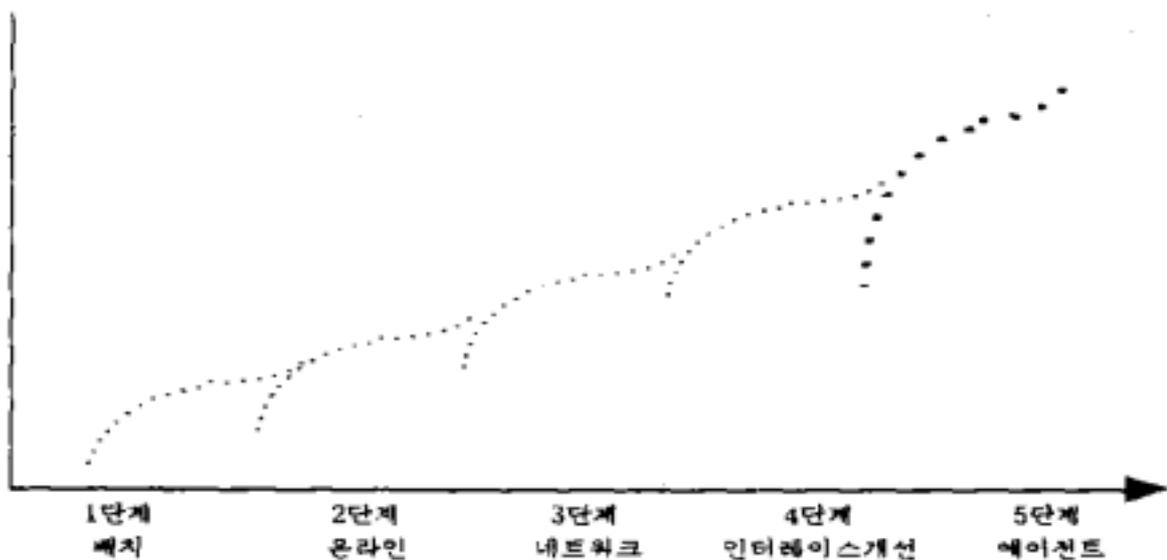
정보시스템을 구축하는데 주요 이슈별로 시대 구분을 하면 다음 <그림 1>과 같이 5가지 단계로 나눌 수 있다. 첫 번째 단계인 배치(Batch) 형태의 시스템 개발에서는 대용량의 자료 처리가 가능하며 효율성을 제고시킬 수 있는 장점이 있다. 두 번째 단계인 시스템의 온라인에 초점을 둔 것으로 좌석의 예약, 수주 발주업무, 재고 상황의 파악 등을 즉시 수행하는 것이 가능하기 때문에 이때부터 기업의 경영에 컴퓨터의 활용이 본격화되었다. 세 번째 단계는 네트워크의 확산이다. 글로벌한 네트워크인 인터넷의 출현으로 기업의 업무 혁신뿐만 아니라 사회 전체적으로 파급되는 정보화 혁명이 본격화되었다. 네 번째 단계는 인터넷의 폭발적인 확산에 따라 사용자가 편하고 용이하게 사용하기 위하여 컴퓨터의 활용을 중시하는 인터페이스(Interface) 개선을 중시하고 있다.

마지막 단계인 에이전트(Agent)²⁾의 출현은 인터넷을 기반으로 한 정보화 혁명을 더욱 가속화시키고 있다. 인터넷의 글로벌한 네트워크에 대응하고 사용자 인터페이스를 멀티미디어화하고 시스템구축방법도 객체지향적(Object-Oriented) 접근방법 등 새로운 변화를 종합적으로 모색하고 있다. 에이전트(Agent)는 개발언어가 필요하지 않은 시스템 구축 및 인간과 유사한 지능화를 추구하고 있다.

본 고에서는 새롭게 등장한 에이전트(Agent) 기술의 특징과 기본적인 작동 원리를 알아보고 기술의 활용 사례를 살펴 본 후에 향후 장래를 전망하고자 한다.

♣ 일정에 변경이 생겨 이번 호에는 예정되어 있는 인터넷 딜레마 대신에 최근 인터넷에서 부각되는 에이전트(Agent) 기술의 현황과 전망을 다루고 다음 호에서는 사라지는 종이(Paper)와 대체재를 게재하기로 한다. 그리고 0미 계획된 집필 내용은 순연되었음을 밝혀둔다.

<그림 1> 정보시스템 구축의 발전단계



<자료원: 竹安敦博의 2인공저, 에이전트 시스템, 中央経済社>

II 에이전트(Agent) 기술의 특징

최근 인터넷에서 등장한 에이전트(Agent)는 컴퓨터와 인터넷이라는 네트워크에서 정보를 찾아 유통해 주는 새로운 기술로서 인간과 컴퓨터를 연결해 주는 새로운 방향을 제시해 주고 있다.

에이전트(Agent)의 사전적인 의미는 대리인으로 사람을 대신해서 어떤 일을 해준다는 것이다. 예를 들면 외국으로 출장을 가고자 할 때 비행기 표와 그 나라의 숙박지 및 간단한 지도들이 필요하다. 현재 여행사에 전화로 연락하면 출장에 관하여 비행기 표를 등급에 따라 예약하고 해당국의 숙박지 예약에 관한 도움을 얻을 수 있다. 그러나 최근 등장한 에이전트(Agent)기술은 여행사의 기능을 대신하여 등급별 또는 금연과 흡연을 구분하여 비행기 표를 자신의 컴퓨터에서 예약이 가능하게 되었다. 한편 도서관에서 원하는 도서를 찾을 때 정확한 도서명이나 저자 또는 출판사를 알아야 했다. 그러나 에이전트(Agent)를 활용한 서치엔진(Search Engine)에서는 원하는 도서를 개략적으로 이야기하면 에이전트(Agent)는 어느 특정 도서관을 한정하지 않고 많은 도서관의 자료를 검색하여 의뢰자에게 제공하게 된다.

에이전트(Agent)는 흔히 첩보활동에도 비유된다. 즉 첩보원은 의뢰자의 비밀을 지켜 원하는 정보를 제공하는 것처럼 에이전트(Agent)도 유사한 기능을 수행하기 때문이다. 이처럼 풍부한 경험에 기초하여 요청자의 의도를 정확하게 이해하여 요청받은 사항을 수행하는 목적을 갖고 있는 측면에서 에이전트(Agent)와 대리인이 공통적인 특징을 발견할 수 있다. 에이전트(Agent) 기술이 인간에게 있어서 새로운 파트너로서 원활한 인간의 동반자가 되기 위하여 갖추기 위한 특성은 다음과 같다.³⁾

첫째 자율성을 갖는다. 에이전트(Agent)가 스스로 자기 자신의 지식과 외부의 정보를 활용하여 문제 해결과 판단을 할 수 있다. 지금까지 컴퓨터는 인간의 지시에 의해서만 작업을 수행하여 왔으나 외부로부터 지시와 간섭을 받지 않고 자율적으로 동작하는 특징을 갖고 있다.

둘째 사회성을 갖는다. 인간의 대리인으로 요구받은 목적을 달성을 하고자 할 때 다른 사람 또는 타 시스템과 대화가 필요하다. 우선 요청받은 사항을 정확하게 이해하고 실제 업무를 수행하기 위해서 시스템은 경우에 따라서는 타 대리인과의 대화도 필요하다. 이와 같이 인간과 에이전트(Agent) 상호간 또는 에이전트(Agent) 시스템간 사이에 상호 이해할 수 있는 언어와 프로토콜이 존재해야 한다.

셋째 반응성이 필요하다. 즉 에이전트(Agent)가 처한 환경을 스스로 인식하고 적절한 반응을 수행한다. 이것은 대리인이 의뢰자의 요청을 받아 외부 환경이 달라지면 적절하게 행동하는 임기응변과 같다.

넷째 자발성을 갖는다. 이는 에이전트(Agent)가 스스로 목표 달성하기 위하여 외부로부터 데이터가 도착하는 상황과 이벤트가 없는 상황에서도 자발적으로 행동을 할 수 있다.

다섯째 성실성이다. 성실성은 에이전트(Agent)가 거짓말을 하지 않는 특성이다. 스파이 영화를 보면 첩보원의 경우에는 거짓말을 하여 적을 혼란에 빠트리고 있는 것을 우리는 많이 보아 왔다. 그러나 네트워크 사회에서 작동하는 에이전트(Agent)시스템이 거짓말을 한다면 전체 인터넷이 혼란에 빠지게 된다. 즉 에이전트(Agent)는 네트워크상에서 다른 에이전트(Agent)들과 통신을 하고 있기 때문에 하나의 에이전트(Agent)들과 문제가 발생하면 정보를 주고받은 다른 에이전트(Agent)도 문제를 갖게 된다.

여섯째 효율성이다. 효율성이란 주어진 일을 신속하게 수행하는 것을 의미한다. 에이전트(Agent)가 업무를 빨리 수행하고 그 결과를 다른 에이전트(Agent)에 다시 일을 지시할 때 보다 빠르고 용이하게 업무를 수행하는 에이전트(Agent)가 필요하다. 최근 인터넷 상에 정보의 소재를 찾아 주는 서치엔진이 계속 등장함에 따라 경쟁이 치열해지고 있다. 서치엔진을 보유한 회사의 성공의 관건은 보다 빠른 정보검색결과를 제공해 주는데 있다.

일곱째 이식성이다. 이식성은 컴퓨터의 아키텍처에 관계없이 에이전트(Agent)가 이동하여 업무를 수행할 수 있는 적응력이다. 예를 들면 운영체제가 UNIX 또는 Window에 관계없이 또한 하드웨어적 컴퓨터 아키텍처에 관계없이 PC에서 슈퍼 컴퓨터까지 에이전트(Agent)가 자유롭게 이동할 수 있어야 한다는 것이다.

III. 에이전트(Agent)기술의 구조와 작동

1. 에이전트(Agent) 기술

1) 인공지능과 에이전트(Agent)

인공지능에 관한 연구는 1950년에 시작하여 현재에 이를 때까지 여러 응용분야에 대해 연구를 진행하고 있다. 그러나 최근 인공지능은 더 이상 이론적인 입장을 고수하는 것에 한계를 인정하기 시작하고 과거의 연구 성과를 실용화 하는데 초점을 두고 연구가 수행되었다. 인공지능적 방법을 활용하여 특정한 목적에 따라 실용화 되어 있는 것은 전문가시스템이다. 이른바 전문가시스템은 전문가의 해석을 필요로 하는 문제를 해결하기 위하여 컴퓨터가 전문가의 지식을 축적하고 활용하는 것이다. 그러나 전문가시스템을 구축할 때 어려움은 전문가들이 취급하고 있는 정보가 보통 컴퓨터가 취급하고 있는 정보 보다 더 광범위하고 복잡하기 때문에 지식을 관리하는 것이 용이하지 않다는 것이다. 또한 전문가의 추론 과정은 전문가의 개인 경험과 지식에 의존하다 보니까 전문가들의 개인적 차이가 크다는 것이 문제이다. 에이전트(Agent)의 목적은 요청한 사람의 의견을 정확하게 이해하고 요청받은 일을 정확하게 수행하는데 있다. 에이전트(Agent)는 전문 지식뿐만 아니라 상식과 일반 지식도 갖추는 것이 중요하다.

2) 객체지향(Object Oriented)기술

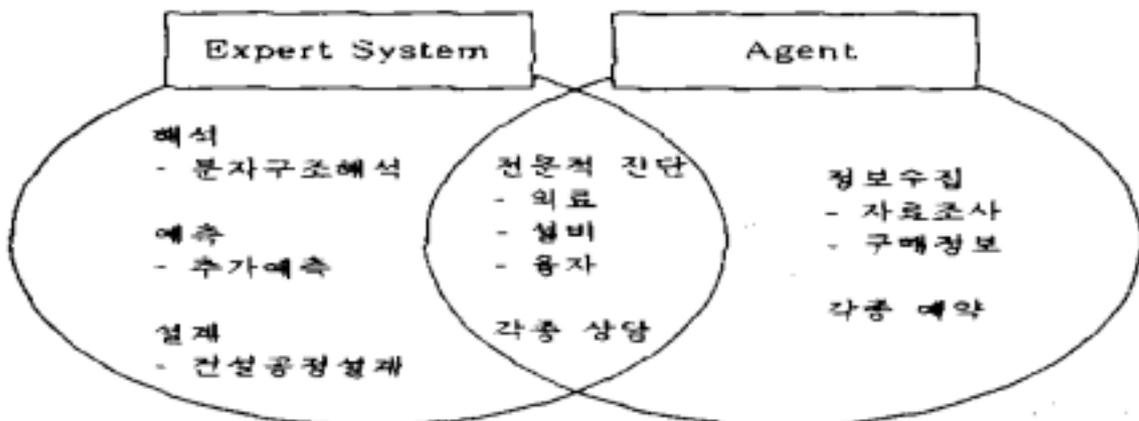
에이전트(Agent)는 객체지향(Object Oriented)의 새로운 프로그래밍을 추구하고 있다. 객체는 프로그램과 데이터가 하나로 묶여져 구성되어 있다. 기존에 데이터와 프로그램을 별개로 취급하던 시대에는 대형 프로그램을 개발하고 관리하는데 많은 비용이 들 뿐 아니라 어려움이 있었지만 객체지향의 개념을 적용하면 대형 프로그램이 모듈로 나누어 관리가 가능하기 때문에 개발과 관리를 효율적으로 할 수 있다. 다시 말해 객체지향(Object Oriented)의 기술이 주목받는 이유는 시스템 규모가 확대됨에 따라 중앙 집중형 관리가 어렵기 때문에 분산 체계로 이전하면서 시스템 개발과 관리의 효율화가 가능하기 때문이다.

에이전트(Agent)는 객체로서 파악되며 각 에이전트(Agent) 시스템들은 자율적으로 타 에이전트(Agent)와 네트워크 상에서 메시지를 주고받으면서 상호 협력을 수행한다.

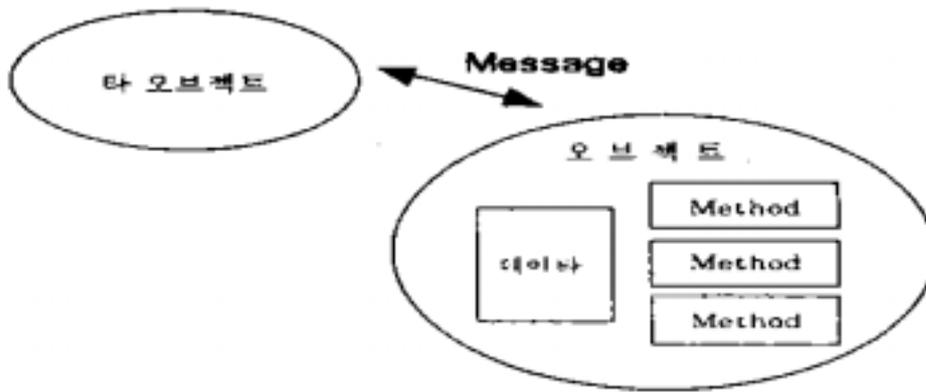
3) 멀티미디어 기술

멀티미디어 기술은 문자뿐만 아니라 화상, 음성 및 동화상 등의 데이터를 디지털화 하여 통합적으로 관리하는 기술이다. 지금까지 보편적이고 일상적인 데이터는 문자와 숫자이기 때문에 데이터의 동질성을 갖고 있지만 새로운 멀티미디어 데이터들은 성질이 서로 다르다. 즉 멀

<그림 2> 전문가시스템(Expert System)과 에이전트(Agent)



<그림 3> 객체(Object)들의 메시지 교환



티미디어 데이터에 따라 저장과 재생하는 방식이 다를 뿐만 아니라 같은 성질의 멀티미디어 데이터라고 하더라도 크기가 서로 상이하다. 기존에 데이터는 데이터로 프로그램은 프로그램으로 나누어 관리하는 것은 멀티미디어 상황에는 적합하지 않다.

멀티미디어 데이터를 구별하여 그 고유의 처리 방식을 독립적으로 관리하고 데이터 사이의 관계를 논리적으로 표시하여 필요시에 논리적인 연계에 따라 원하는 데이터를 사용하는 방식이 더 적합할 것이다. 이러한 방법은 전술한 객체지향(Object Oriented)기술을 멀티미디어 데이터 처리에 적용한 것이다.

지금까지 데이터의 실체(Entity)간의 관계를 연결해 주는 방식을 취하고 있는 관계형 데이터베이스가 주축을 이루고 있다. 그러나 CAD기술에 필요한 데이터를 관리하기 위해서는 현재 관계형 데이터베이스로는 한계가 있다. 즉 CAD 설계 데이터는 계층적으로 구성되어 있으며 과거의 데이터를 시간적으로 버전 관리를 해야하기 때문에 관계형 데이터베이스로 자료를 축적하는 것이 어렵다. CAD의 도면을 비롯한 화상 정보를 데이터베이스로 축적하여 활용하기 위해서는 문자와 숫자의 데이터와는 달리 취급해야 한다. 현재 관계형 데이터베이스의 한계를 인식하고 다양한 멀티미디어 매체를 관리하기 위한 객체지향(Object Oriented)형 데이터베이스가 연구되고 있다.

에이전트(Agent) 시스템의 필수적인 기술은 객체지향(Object Oriented)에 관한 정보기술을 기반으로 하고 있다.

4) 멀티 에이전트(Multi-Agent)

전술한 객체지향(Object Oriented)기술에서 보면 각각의 객체(Object)들은 복수의 객체(Object)들과 메시지를 주고받으며 데이터의 보관을 분담한다. 에이전트(Agent)의 경우에도 마찬가지로 개별 에이전트(Agent)는 서로 다른 에이전트(Agent)와 인터넷상에서 역할을 분담하고 협조를 한다. 이른바 멀티 에이전트(Multi-Agent)는 복수의 에이전트(Multi-Agent)와 상호 균형을 맞추어 가면서 공동 목표를 달성을 통한 에이전트(Multi-Agent) 사회를 구현하고 있다.

에이전트(Agent) 사회는 개별 에이전트(Agent)가 자율성을 갖고 있기 때문에 타 에이전트(Agent)에 협력을 구할 때 그 에이전트(Agent)는 다른 목적을 갖고 있는 경우가 있어 인간사회와 마찬가지로 상호 이해관계를 조정하는 협상이 필요하다. 인간 사회와 마찬가지로 조직이 협력하여 작업을 진행하기 위해서는 공통의 언어가 필요한 것처럼 에이전트(Agent)에서도 협소 프로토콜(Protocol)이라 하는 새로운 공통 언어를 필요로 한다. 많은 에이전트(Agent)가 복수의 작업을 분산적으로 수행하기 위해서는 이를 통제하기 위한 인간 조직의 관리자와 같은 기능을 수행하는 에이전트(Agent)가 필요하다. <그림4>에서는 개략적으로 에이전트(Agent)간의 협소 체제와 계층적인 관계를 나타내고 있다. 에이전트(Agent)는 자율적으로 작업을 수행하면서 동시에 따라야 할 의무를 갖고 있다. 예를 들면 소프트웨어 개발에서 각 모듈이 따라야 할 시스템 설계가 에이전트(Agent) 경우에는 의무에 해당된다.

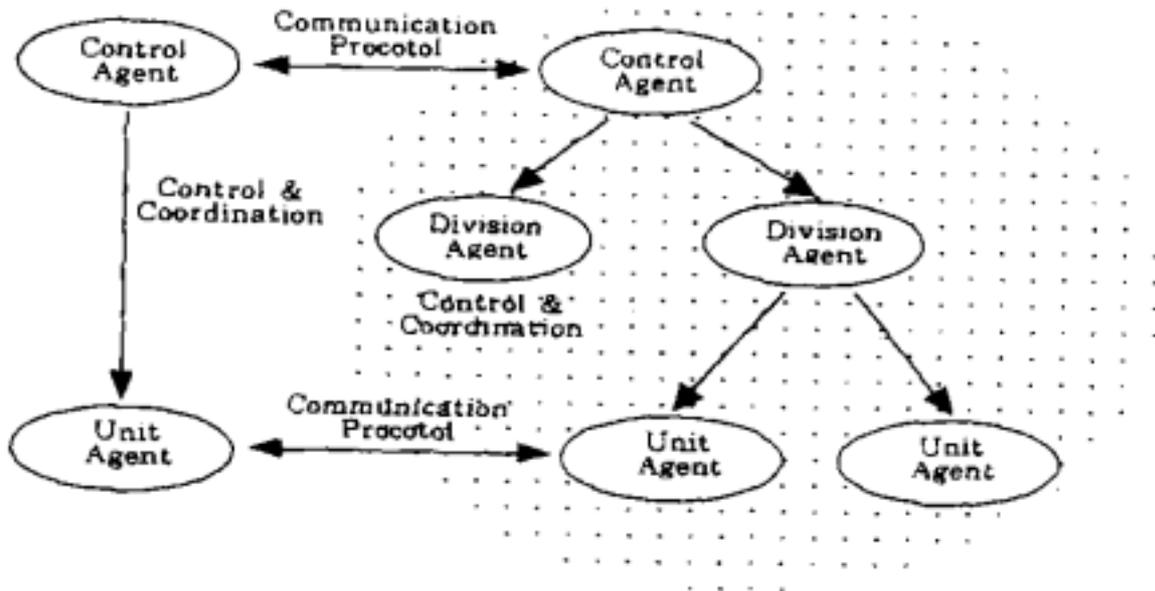
한편 에이전트(Agent)들 사이에 조직의 구조가 존재하게 된다. 예를 들면 멀티 에이전트(Agent)로 협상을 수행하고자 할 때 상위 계층의 통제 에이전트(Control Agent)가 있고 그 아래 부서 에이전트(Division Agent)와 단위 에이전트(Agent)를 두고 있다. 통제 에이전트(Agent)는 다른 상부 층인 에이전트(Agent)와 서로 협상을 진행하고 그 결과를 하위 에이전트(Agent)에 통보하여 실제 업무처리를 하위 에이전트(Agent)가 수행하도록 한다. 최근 인간사회의

이해 관계를 게임 이론으로 파악하고 있는 시각이 있는데 이것도 에이전트(Agent)에 마찬가지로 적용된다.

5) 자바(Java)

에이전트(Agent)에는 정보 에이전트(Agent)가 있는데 이것은 세계 각국을 돌아다니며 부여받은 임무를 수행한다. 인간과 다른점은 인간은 한국어, 영어 등과 같은 말을 사용하지만 에이전트(Agent)는 프로토콜에 입각하여 인터넷을 통하여 서로 통신한다. 이러한 통신을 원활하게 하고자 하면 시스템에 관계없이

<그림4> 에이전트(Agent)의 협조 체제와 통제 체제



네트워크로 연결될 수 있는 표준이 있어야 한다. 현재 인터넷 웹(Web)은 http(Hyper Text Transfer Protocol)를 표준으로 사용하고 있어 사용자는 편리하게 전세계의 정보를 용이하게 획득할 수 있다. 현재 선 마이크로(Sun Micro)사에서 개발된 자바(Java) 언어가 주목을 받고 있다. 자바(Java)언어는 PC와 워크스테이션에서 표준으로 부각되고 있으며 개방형 체계(Open Architecture)를 지향하고 있다. 세계의 표준으로 자리 잡고자 하는 자바(Java)의 독특한 점은 자바(Java)로 개발된 프로그램은 인터넷 상 어디서든 실시간으로 실행된다는 것이다.

사실 현실적으로 일부 프로그램은 일년에 한번만 사용이 요청되는 것이 있다. 이 경우에 자바(Java)의 장점을 활용하면 필요할 때 인터넷에서 프로그램을 다운로드받는 이른바 프로그램 온 디맨드(Program on Demand)를 비디오 대출의 VOD(Vedio on Demand) 처럼 실현할 수 있다.

2. 에이전트(Agent)의 작동

1) 에이전트(Agent)의 기본 구조

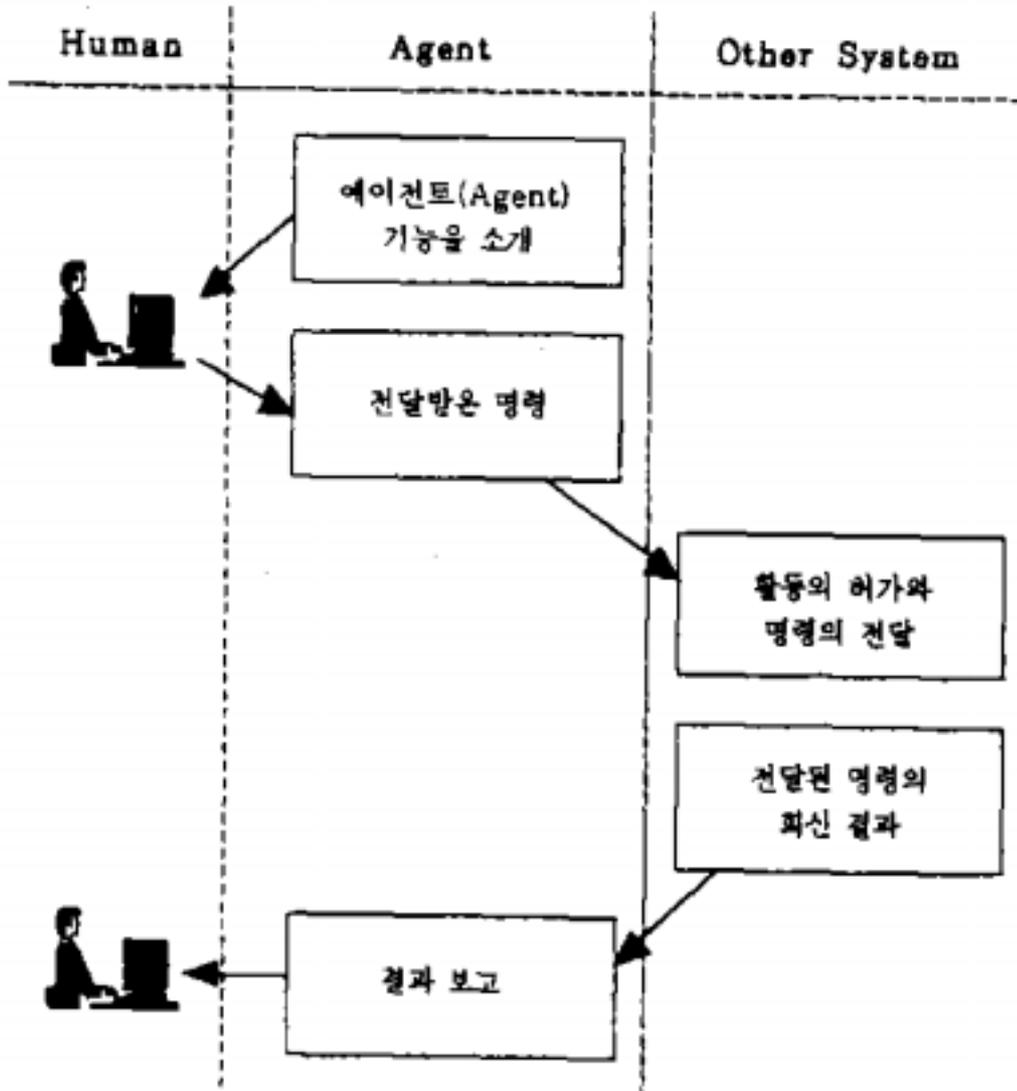
에이전트(Agent)가 기본적으로 작동하는 원리를 순서대로 보면 다음과 같다.

첫째 에이전트(Agent)는 사용자에게 활용 가능한 기능을 소개한다.

둘째 사용자는 명령을 선택적으로 지시한다 (예를 들면 특정 국가와 관세에 관한 협약을 체결하고 나서 대통령령으로 공포된 국내법이 시행되는 시점).

셋째 에이전트(Agent)는 타 에이전트

<그림5> 에이전트(Agent)의 동작



(Agent)에게 가서 명령의 내용을 전달하고 협력을 구한다(예를 들어 자신의 정보를 전달함으로써 국내에서는 관세협약이 언제 실행될 것에 관한 정보).

넷째 타 에이전트(Agent)가 전달 내용과 처리한 결과를 전달받는다(예를 들면 상대국의 협약이행 여부와 실행 일자 및 국내 관련 법률).

다섯째 다시 돌아와 명령을 내린 사용자에게 그 결과를 통보한다.

여기서 기본적으로 에이전트(Agent)는 정보를 제공할 때 자율적 권한을 갖고 있어야 한다. 즉 상대 에이전트(Agent)는 자신의 자율적인 범위에서 협상의 결과를 받아들이고 응답을 해야 하기 때문이다. 또한 사용자 에이전트(Agent)와 상대 에이전트(Agent)간의 통신을 위해서 먼저 명령을 내린 에이전트(Agent)가 상대방 시스템에 도달하고 메시지를 전달할 수 있는 인터페이스를 강화해야 한다.

한편 에이전트(Agent)는 학습을 하여 점차 기능이 향상된다. 구체적인 학습과정은 다음과 같다.

첫째 사용자의 조작을 관찰하여 학습을 한다.

둘째 사용자에게 안내를 할 때 피드백을 받는다.

셋째 사용자로부터 구체적인 지식을 받는다.

넷째 다른 에이전트(Agent)에게 어드바이스를 구한다.

일정을 예약하는 기능을 수행하는 에이전트(Agent)를 예를 들어 사용자가 특정 시간에 회의를 하는 것을 피하고 싶을 때 에이전트(Agent)는 그동안 사용자의 예약 상황을 관찰하여 결정해 준다. 에이전트(Agent)가 더욱 발전하면 사용자에게 마치 개인 비서와 같이 일정관리와 조정을 수행할 수 있을 것이다.

IV. 에이전트(Agent) 기술의 활용

1. 전자 비서

전자 메일이 폭주하는 경우에 그 내용을 전부 확인하는 것이 어려운 경우가 있다. 이 경우 에이전트(Agent)는 사용자의 사용 패턴을 학습하여 우선적으로 읽어야 할 전자 우편을 선정해 주고 불필요한 것은 버린다. 또한 에이전트(Agent)는 사용자가 전자 메일을 분류하여 컴퓨터의 특정 디렉토리로 저장하는 것을 학습하여 자동적으로 메일에 따라 구분하여 저장한다.

이용자의 일정 관리와 조정에 에이전트(Agent)를 활용할 수 있다. 사용자의 시간 관리와 조정을 하는데 에이전트(Agent)는 주어진 일만 수행하는 로봇이 아니고 어느 정도 자율적으로 결정을 할 수 있다. 더욱이 에이전트(Agent)는 다른 에이전트(Agent)와 통신하여 다른 사람의 스케줄도 조정할 수 있다. 어떤 위원회에서 에이전트(Agent)를 활용하여 스케줄을 조정할 수 있다. 위원장 에이전트(Agent)가 각 위원 에이전트(Agent)의 스케줄을 검색하여 참석하기 좋은 상황을 확인한다. 각 위원 에이전트(Agent)는 참석 여부에 대한 회답을 함과 동시에 자신의 스케줄을 조정함으로써 회의 일정을 결정하는데 비서의 역할을 수행한다.

2. 대리점

에이전트(Agent)의 어의적인 의미대로 모든 유형의 대리점을 효율적으로 운영하는데 활용될 수 있다. 예를 들면 여행대리점, 광고 대리점, 음악 대리점 등을 들 수 있다. 더 나아가 국제 외교에 활약하는 에이전트(Agent)도 생각할 수 있다.

대리인으로서 에이전트(Agent)는 고객과 관련된 업무의 일부분 또는 전부를 수행해 준다. 여기서 대리인을 크게 일상적인 업무를 대리해주는 기능과 전문적인 업무를 대리하는 기능으로 두가지로 나누어 생각할 수 있다. 예를 들면 일상적인 업무는 열차표를 사는 것이 있는데 이것은 누구든지 할 수 있지만 사용자가 바빠서 대리인에게 위임하는 경우이고 반면에 전문적인 업무는 결혼식과 장례식과 같이 빈번하게 발생하지 않는 경우에 대리인은 자신의 기술과 지식에 근거하여 업무를 대행해 주는 경우이다.

1) 여행 대리점

여행 대리점은 고객을 위하여 교통 수단의 선택, 숙박지 선정 등과 같은 여행에 필요한 제반 사항들을 대행해 준다 즉 고객을 대신하여 비행기표를 항공사에 의뢰하여 구매해 주고 목적지에 있는 호텔의 숙박 사정을 알아보고 예약을 해준다. 에이전트(Agent)가 더욱 발전하면 고객에게 원하는 교통편을 제안해 주거나, 고객의 성향에 맞는 호텔을 제안해 주고 여행지의 관광에 대한 안내도 가능하다.

에이전트(Agent)가 여행 컨설팅을 하는 것이 가능하다. 즉 패키지 관광 여행에 대한 노하우와 지식을 갖고 고객의 여행일정과 취향에 맞는 상품을 제시해 주고 선택을 유도할 수 있다. 또한 모든 여행객의 의사를 반영하여 여행일정과 경로 등을 작성할 수 있다.

2) 심부름 대리

일상 생활에 심부름을 시킬 일들이 많다. 예를 들어 식당을 예약하는데 있어서 식사 목적과 인원, 예산 및 일정을 말하면 에이전트(Agent)는 적합한 식당을 추천하여 제시하고 사람이 선택하게 하고 그 결과를 예약에 반영한다. 또한 음악회 등에서도 활용될 수 있는데 사람이 원하는 음악, 일시 및 좌석의 종류 등을 입력하면 에이전트(Agent)는 특정 음악회를 제안하고 사람이 결정하면 예약을 수행한다.

사용자 에이전트(Agent)와 공급자 에이전트(Agent)의 활동을 원활하게 보장하기 위해서는 공통의 언어를 확립하고 규칙(Rule)을 확보하는 것이 필요하다. 현재 미국과 일본에서 실용화에 박차를 가하고 있다.

3. 입찰에서 활용

기존 상거래에서는 많은 시간과 비용이 들어가기 때문에 입찰이나 경매와 같은 경쟁 계약은 거액의 거래에만 적용하고 있다. 그러나 에이전트(Agent)를 활용하면 소액의 거래에도 경쟁계약과 같이 복잡한 과정이 요구되거나 기존 상거래 분야에서는 많은 제약이 있어서 힘들거나 불가능했던 계약 유형의 적용도 가능하다.

이와 같이 새로운 계약 유형의 적용을 가능하게 하기 위해서는 계약 과정에 참여하는 당사자들 즉 판매자와 구매자가 스스로 의사결정 능력은 물론이고 다른 에이전트(Agent)와 통신이 가능한 에이전트(Agent)의 기능을 가져야 한다. 다음은 지능형 에이전트(Agent)의 구조에 대해서 한국과학기술원에서 연구한 결과⁴⁾ 제안된 프로토콜은 다음과 같다.

제일 위의 계층은 ACL(Agent Communication Language) 계층으로부터 에이전트(Agent)간의 통신언어인 KQML(Knowledge Query and Manipulation Language)의 기본 파라미터와 그 유형을 따른다. 중간 계층인 전자상거래 계층으로 상거래 상 필요한 각종 변수들 예를 들어 지불방식, 배달방식 등이 여기에 해당된다. 맨 마지막 계층은 PS(Product Specification)계층으로 각 제품의 규격을 결정하는 부품에 대한 정보가 표현된다.

작동과정을 살펴보면 다음과 같다.

경쟁계약과정의 제일 처음은 계약 유형을 정의하는 것부터 시작된다. 입찰 방식의 한 유형이기 때문에 과정의 시작은 고객 에이전트(Agent)가 하게 된다. 고객 에이전트(Agent)는 구매할 상품의 요구사항과 입찰 날짜 등을 시스템에 입력하여 다음과 같은 제안 요구서(Request for Proposal)를 생성한다. 이렇게 생성된 제안 요구서는 각 상인 에이전트(Agent)에 보내진다. 각 상인 에이전트(Agent)는 이 제안 요구서에 근거하여 제안서를 작성한다. 제안서의 작성을 위해 제안요구서에 나와 있는 고객 에이전트(Agent)의 요구사항을 만족하는 상품을 선정한다. 상품이 선정되면 선정된 상품에 대한 규격을 명시한 제안서를 생성한다. 이때 복수의 제안서가 허용될 경우에는 제안서를 여러개 생성할 수 있다. 고객 에이전트(Agent)는 입찰시간에 맞추어 제안서를 접수하게 된다. 이때 고객의 요구사항을 만족하지 않는 제안서는 무시되고 요구 사항을 만족하는 제안서만 접수된다. 입찰시간이 지나면 요구사항이 만족된 제안서를 가지고 미리 설정된 계약 유형에서 정의된 선정 규칙에 따라 상품을 선정하게 된다, 이때 낙찰된 상품에 대해 고객 에이전트(Agent)는 사용자를 개입시켜 최종 의사결정을 하게 한다. 여기서 만일 사용자가 만족하지 않을 경우에는 계약 유형이 입찰 회수를 여러 번 허용한 경우라면 처음부터 입찰 과정이 반복되고 그렇지 않은 경우에는 유찰된 것으로 본다.

V. 에이전트(Agent) 기술의 장래

1. 멀티미디어 기술의 진전

에이전트(Agent)는 멀티미디어 기술을 적극적으로 활용하여 인간과 컴퓨터의 상호작용을 강화시킬 것이다. 현재 호상과 음성에 관한 데이터의 처리 영역이 확장되어 가고 있지만 정치화상은 비교적 선명하나 동화상의 경우 좋은 품질을 기대할 수는 없다. 또한 필기체 문자를 인식하는 것이 완전하지 못할 뿐만 아니라 음성인식도 부분적이다. 그러나 멀티미디어 기술의 장래는 문자, 도형, 화상, 음성 그리고 동화상을 디지털화 하여 일원적으로 통합 처리할 것으로 내다보고 있다. 멀티미디어 기술이 실현되면 인간과 에이전트(Agent)는 서로 동반자로서 인터넷 상에 많은 업무를 처리할 수 있다.

2. 분산·통합 조정형 의사결정지원시스템

기존의 인공지능과 전문가시스템의 기술은 개별시스템에서 작동되는 아키텍처를 취하고 있다. 그러나 인공지능과 전문가시스템의 대상 분야가 점차 확대됨에 따라 기존의 접근 방법은 한계를 나타내고 있다.

인간의 업무에는 여러 사람의 중지를 모아서 대안을 모색하고 그 중 최적의 것을 선택하는 것이 가능하지만 지금까지 인공지능적인 접근방법은 이른바 전능하고 막강한 한 사람의 역할만을 단독으로 수행하는 시스템을 만들어 내는데 주력하고 있었다. 정보자원의 한계를 인식하고 지식베이스를 분산시켜 서로 에이전트(Agent)간에 협의를 통해 최적 결정을 도출하는 방법이 필요할 것이다. 즉 여러개의 전문가시스템(Expert System)이 서로 협력하여 문제를 해결하는 분산·통합·조정형의 새로운 의사결정지원시스템이 발전될 것이다.

3. EDI(전자문서교환) 에이전트(Agent)

EDI(전자문서교환)는 전형적인 업무를 처리하기 위해 양식과 서류의 표준화를 통해 업무 혁신을 향상시키는데 기여하고 있다. 국제간 무역에서 서류작성에 따른 비용을 줄이고 해당 제품의 정보교환의 원활화와 무역 대금 결제를 효율적으로 추진하기 위하여 무역자동화에서 추진되고 있다. 무역자동화가 오래 전부터 논의되고 있는 주제는 ED(Electronic Data Interchange)의 표준화에 관한 것인데 1960년대에 시작되어 1987에 비로소 EDI의 표준인 UN/EDIFACT(Electronic Data Interchange for Administration, Commerce, Transport)가 제정되었으며 국제표준기구(ISO)는 이것을 EDI국제표준으로 공인하였다.

근래 인터넷 표준기구의 하나인 IETF(Internet Engineering Task Force)에서는 정형적인 데이터뿐만 아니라 멀티미디어 데이터를 문서에 포함시키기 위한 프로토콜로서 RFC⁵⁾ 1767이 만들어 졌다.⁶⁾ 이미 전자메일에서는 실용화되고 있는 MIME(Multi-Purpose Internet Extension)은 문자, Binary 데이터, 응용프로그램, 음성, 화상 및 동화상을 지원하고 있는데 이것을 표준화된 전자문서에 적용시킨 것이다. 따라서 이제는 멀티미디어 문서의 시대가 본격적으로 도래하고 있다.⁷⁾

또한 앞으로 지능을 갖춘 문서의 필요성이 대두될 것이다. 업무처리 수단인 문서는 지능을 갖고 있는 에이전트(Agent)가 업무에 관여하여 사람을 대리하여 문서의 정보를 해석하고 부여받은 기능을 수행할 것이다.

주석 1) 지표통계분석팀, 선임연구원(Tel: 02-250-3136)

주석 2) 에이전트(Agent)의 개념은 URL <http://www.msci.memphis.edu/~franklin/AgentProg.html>,

It is an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents에서 각 에이전트(Agent)의 유형을 알 수 있다.

주석 3) 竹安數博의 2인공저, エージェントシステム, 中央經濟史

주석 4) 이재규, 이용규, Design of Intelligent Agent for Contact Processing in Electronic Commerce, 본 논문은 에이전트(Agent)에 관한 새로운 프로토콜을 제시하여 1997년 1월 HICSS(Hawaii International Conference on Systems Sciences)에서 최우수 논문상을 받았다.

주석 5) RFC는 Request for Comment의 약자로서 인터넷에 관한 프로토콜을 제안한 기술정보 등을 기록한 문서이다.

주석 6) <http://www.ietf.org/html.chapters/edi-int-charter.html>

주석 7) 다음 호에서는 사라지는 종이와 그 대체재에서 상세하게 다루기로 한다.