

# 지능형 에이전트를 적용한 지식 관리 시스템의 설계

박정환, 신동규, 신동일  
세종대학교 컴퓨터공학과  
e-mail: jhpark@ce.sejong.ac.kr

## Design of Integrated Knowledge Management System

Jung-Hwan Park, Dongkyoo Shin, Dongil Shin.  
Department of Computer Engineering, Sejong University

### 요약

지금까지 대부분의 정보시스템은 정형화된 정보만을 관리해왔다. 재무, 생산, 영업 등 발생하는 수치 데이터를 저장, 관리하는 것이 정보시스템의 역할이었고 실제 판단을 하고 의사결정을 내리는 것은 기업내 인적자원이 수행하는 것이었다. 결국 의사결정의 주체인 인적자원이 떠나면 그가 갖고 있던 지식자원도 함께 떠나가고 지적자원이 소실된다는 관점에서 지식관리시스템은 출발했다. 본 연구에서는 인적자원이 소유하고 있는 지적자산을 추적, 활용할 수 있도록 하자는 지식관리시스템의 기본 개념을 이용하여 통합 지식관리시스템의 설계를 제안하였다.

### 1. 서론

오늘날 세계 각국은 정보화의 중요성을 인식하여 정보고속도로 구축 및 관련 정보통신 서비스 개발에 주력하고 있다. 이러한 세계적 추세에 따라 정보/통신 관련 시스템 구축과 더불어 관련 기업들도 정보/통신 기술개발 및 산업육성에 경쟁적으로 앞 다투어 뛰어 들고 있다. 이에 따라 각 산업체 및 기업에도 정보화가 빠르게 진행되고 있다. 그러나 전산화로 인해 축적된 다량의 정보를 적절하게 고위 경영 정보로 전환하거나 기업내의 인적자원들이 습득한 전문화된 지식을 추출/저장/이용하기 위한 적절한 기술이나 시스템이 제공되지 못하고 있다. 이 같은 환경변화에 대응해 기업경영에서도 지식을 경영에 적용하는 다양한 시도가 이루어지고 있다. 「지식경영」이 바로 그것이다. 변혁의 시대에는 조직 구성원에게 고도로 전문화한 지식이 요구됨에도 불구하고 조직에서 가장 큰 저해요인의 하나는 요소기술이 전사적으로 공유되지 않는다는 점이다. 따라서 기업이 경쟁력을 확보하려면 지식의 획득, 분배, 활용을 효과적으로 관리하는 지식관리

시스템(KMS, Knowledge Management System)이 필요하다. 또한 최근에 전자문서관리시스템(EDMS, Electronic Document Management System)과 그룹웨어가 기업용 정보시스템의 핵으로 급부상 하면서 이에 기반을 둔 지식관리시스템이 기업경쟁력 향상을 위한 기업정보시스템의 새로운 중심 축으로 주목받고 있다. 이러한 지식 관리 시스템을 구축하기 위해서 크게 3가지 분야에서 시도되고 있다[1]. 첫째, 인공 지능 분야와 관련된 인공 신경망, 데이터 마이닝, 전문가 시스템, 의사 결정 지원 시스템 등으로부터 지식 관리 시스템을 구축하려는 방향이 있고 둘째, 일반적인 DBMS 부문으로부터 조직 메모리 개념으로 지식 관리 시스템을 구축하는 시도가 있으며, 셋째, 그룹웨어, 문서관리 시스템(EDMS) 등으로부터 지식 관리 시스템을 구축하려는 시도이다.

지식이란 “검증된 진리(Justified True Belief)”라고 정의할 수 있으며, 상황에 따른 인간의 인지적 활동이 축적되어 생성된다[2]. 즉, 정보나 데이터가 사용자의 인식, 해석, 분석 및 이해를 통한 인지적 활동을 거치면서 경험이나 상황과 결합하여 보다 부가가치적인

지식이 창출된다. 비록 지식 관리 시스템의 정의는 각각의 개인마다 조금씩 다르지만, 기본적인 개념인 개인의 머리 속에 존재하던 지식들을 컴퓨팅 환경에서 공유될 수 있는 형태(이미지, 전자 문서, 등)로 전환하고 이를 적절하게 통합하여 모든 그룹의 구성원들이 쉽게 검색하여 지식을 공유하도록 함으로써 전체 구성원의 지식도를 높이며, 이러한 지식들을 재활용하여 더욱 많은 지식과 부가 가치를 창출하도록 지원하여 주는 시스템이라 할 수 있다[3].

지식 관리 시스템의 효과적인 활용과 구축하기 위하여 크게 지식의 창출, 지식의 교환 및 공유, 지식의 활용 분야로 나눌 수 있다[4]. 지식의 창출 부분은 face-to-face 통신이란 효과적인 수단을 제시함으로써 개개인의 묵시적인 지식을 명시적인 지식으로 전환하는데 도움을 주며, 외부 데이터베이스와 인터넷을 통한 다양한 정보 및 지식의 원천을 제공하고, 셋째, 다양한 매체 및 멀티 미디어를 수용함으로써 효율적으로 지식을 창출할 수 있도록 한다. 지식의 교환 및 공유 부분은 다양한 통신 채널 및 정보 교환의 효율성 등을 제공하며 지식의 저장 및 조회를 통한 재활용성을 높이며, 시·공간적 차원을 초월한 지식 기반의 접근성을 높임으로써, 효율적으로 지식 공유를 할 수 있게 한다. 지식의 활용부분에서는 다양한 분석 및 전문가 시스템, 의사 결정 지원 시스템, 그룹웨어와 같은 의사 결정 도구와 결합하고, 지식의 다양한 표현 도구를 활용하며 방대한 정보 및 고성능 지식 처리 능력을 제공한다.

지식획득 단계는 (그림 1)과 같이 5 개의 계층적 단계로 나누어 질 수 있다[5].

단계 1. 식별(Identification) - 지식 엔지니어가 문제, 데이터, 완성된 전문적인 시스템을 식별하는 단계이다. 즉, 전문시스템의 일에 대한 설명이다.

단계 2. 개념화(Conceptualization) - 이 단계는 지식 엔지니어가 유용한 데이터의 종류, 데이터로부터 추론되는 가설, 그리고 가설로부터 해답이 유도되는 지에 대한 설명이다.

단계 3. 형식화(Formalization) - 지식 엔지니어는 요약된 지식과 지식표현 프레임워크 관계를 이용하여 지식기반 구축에 필요한 규격을 만든다.

단계 4. 구현(Implementation) - 응용분야에 필요한

지식을 코드화한다.

단계 5. 시험(Testing) - 시스템 성능을 관찰하여 잘못된 경우에 문제를 추적한다.

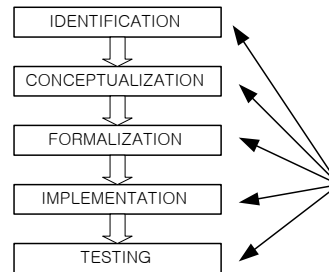


그림 1. 지식획득의 단계 모형

### 3. 관련 연구

지식관리시스템은 기존의 컴퓨터 상에 저장된 데이터나 정보뿐만 아니라 기업 내의 조직 구성원들이 보유하고 있는 머리 속에 존재하던 지식들을 유기적으로 결합하여 컴퓨팅 환경으로 공유될 수 있는 다양한 형태(전자 문서, 그래픽, 등)로 전환하여 조직 지식을 효과적으로 저장 및 관리할 수 있도록 함으로써 기업 내 지적자산으로 활용토록 하는 시스템이다[6]. 주요 기술적 요소로서 데이터베이스와 지식베이스, 문서관리, 그룹웨어, 워크플로, 지능 에이전트 등을 꼽을 수 있다.

지금까지 거의 대부분의 기업정보시스템은 기업내외의 정형화된 정보만을 관리해왔다. 재무, 생산, 영업 등 기업활동에서 발생하는 수치 데이터를 저장, 관리하는 것이 정보시스템의 역할이었고 실제 판단을 하고 의사결정을 내리는 것은 기업내 인적자원이 수행하는 것이었다. 이러한 인적자원이 개별적으로 보유하고 있는 지식은 비정형의 형태로 존재한다. 즉 기업내 각 개인들은 자신의 지식을 각종 문서로 작성 보유하고 있으며 이를 바탕으로 관련 업무담당자와 의사교환을 하고 이러한 활동을 기반으로 최종 판단을 하게 되는 것이다. 현재 기업내 정보의 90% 이상은 이러한 비정형 데이터로 존재하고 유통되는 것으로 알려져 있으며 이 때문에 비정형 데이터를 축적, 관리함으로써 궁극적으로 기업내 지적자산으로 활용토록 하는 지식관리시스템의 중요성이 강조되고 있다.

지식관리를 위해서 지식은 어떤 형태로든지 표현되어야 하고 표현된 지식은 공유하고 전송하기 위한 지

식 전달 체계를 가져야만 한다. 이러한 기능 구현으로 지능 에이전트 기술이 부각되고 있으며, 특히 이동 에이전트를 통한 지식 전달 체계가 연구중이다. 에이전트는 특정 목적을 수행하기 위해 사용자를 대신하여 작업을 수행하는 자율적인 프로세스로 정의할 수 있으며, 에이전트의 특성으로 자율성, 사회성, 반응성, 주도적 능동성등이 있다. 이 중에서 사회성은 에이전트 간 통신 능력을 의미하는 것으로 여러 에이전트의 분산 협동 처리를 위해서는 에이전트 간 통신이 필수적이다. 에이전트 간 통신의 목적은 정보나 작업처리의 공유와 교환에 있으며 이를 위해서는 상호 이해 가능한 언어와 프로토콜이 필요하다.

KQML은 기본적으로 서로 다른 지식 표현 기법이나 추론 기법을 가진 시스템간의 정보나 능력 공유를 위해 표준화된 네트워크 프로그래밍 언어와 메시지 프로토콜을 제시한다. KQML은 ARPA KSE (Knowledge Sharing Effort)의 한 연구 그룹인 External Interfaces Working Group에 의해 제시되었으며 에이전트 사회에서의 대표적인 에이전트 통신 언어로 이용 가능하다[7].

지식관리를 위한 지능형 에이전트 모듈은 여러 개의 서버에 탑재된 지식관리 서버간의 지식 송수신과 전체 지식의 유연한 관리 및 각각의 사용자에게 적합한 지식정보를 적시에 제공하기 위한 지능형 에이전트이다. 이는 서로 다른 종류의 정보들과 상황들을 효율적으로 공유하고 전송하기 위한 지식 전달 체계를 가진다. 또한 지능형 에이전트는 기존의 인공지능에서 취급하였던 단독 에이전트가 가지는 능력의 한계를 극복하기 위해서 여러 에이전트의 분산 협동 처리의 개념을 바탕으로 추론 기능을 가지며 사용자, 자원 또는 다른 에이전트와 정보 교환과 통신을 통해서 문제 해결을 도모한다. 이러한 방법은 기존의 프로그램에 에이전트로 재사용하는 기능을 제공해 줄 수 있으며 여러 에이전트들이 상호 작용함으로써 자신들의 지능성을 확대하고 점차적으로 전체 조직의 지식을 확대할 수 있다.

이동 에이전트 기술은 이러한 지식관리시스템과 같은 분산 응용 프로그램 작성에 용이한 형태를 제공한다. 이동 에이전트란 현재 객체의 상태와 실행 가능한 코드를 포함하는 객체로써 분산 환경하에서 특정 서비스를 제공하기 위하여 서로 통신할 필요가 있는 호스트간 직접 이동을 통하여 실행되는 객체이다[8]. 공여자로부터의 지식은 하나의 에이전트에 담을 수 있고, 에이전트 자체가 이동함으로써 자연스럽게 지식을

전달할 수 있다. 이때에 지식은 정보와 상황을 모두 포함하고 있으며 지식 전달 과정에서 수여자의 사고 체계, 상황, 이전의 경험, 및 가치 등을 고려하여 융통성있게 필요로하는 지식만을 전달할 수 있다.

여기서 중요한 문제 중 하나는 분산 환경에서 동작하는 이형질의 에이전트들을 지식관리시스템내에서 동작하는 동일한 성질의 에이전트로 만들어야 하는 것이다[9]. 이를 위해서는 상호 작용의 정확성 및 일치성을 보장하는 지식 공유의 도구를 필요로 한다. 에이전트 사회에서의 대표적인 에이전트 통신 언어인 KQML은 지식베이스의 위치와 이를 필요로 하는 곳의 위치를 나타낼 수 있으며 지식 표현방법, 요구방법 및 전달방법과 직접적인 지식 전달 메커니즘을 통해서 실용적 가치를 제공하며 정보 교환에 관련된 통신 상황에 중점을 둔 통신언어로서의 역할과 통신의 내용이 되는 정보의 형태나 의미에 독립적인 기능을 제공하고 쉽게 기존의 프로그램들에 랩핑되게 하는 에이전트화 가능성을 통해서 상위레벨 통신언어로서 가치를 제공한다. 이러한 KQML의 특징들은 지식관리 시스템에서 필요로하는 지식 공유의 도구로서의 역할을 [10] 만족시킬 수 있다.

### 3. 통합 지식 관리 시스템

본 연구에서 제안하는 시스템은 단일 통합 검색을 가능하게 구현하였을 뿐만 아니라 유용한 정보와 무의미한 정보를 분리하기 위한 보다 향상된 기능을 제공하도록 설계하였다.

지식관리 시스템은 지식 추론 및 이용단계, 지식저장 및 관리 서버, 데이터베이스 서버 3단계로 구성되며 구성요소는 (그림 2)와 같다.

▶ 지식인출 전용 클라이언트 및 웹 브라우저용 지식관리 클라이언트  
최종 사용자들로 하여금 통합 지식관리시스템의 모든 기능을 충분히 사용할 수 있게 해주는 웹 기반의 검색 모듈이다.

▶ 지식 관리 서버  
지식관리시스템의 중심기능으로 윈도우NT 및 유닉스 서버에서 작동되며, 인덱싱, 검색 및 관리기능 등을 제공한다.

▶ 기타 서버와의 연동 기능  
지식관리서버에서 나온 정보의 원본들을 다룰 수 있

게 해주는 모듈들. 각 원본마다 해당 서버와의 지식 송수신을 위한 모듈이 존재한다.

▶ 지식관리시스템 관리자 모듈

지식관리서버에서 관리기능을 위한 사용자 인터페이스로서 네트워크상의 어떠한 클라이언트용 PC에서라도 실행될 수 있다.

▶ 지식 관리를 위한 지능형 에이전트 모듈

여러 개의 서버에 탑재된 지식관리서버간의 지식 송수신, 전체 지식의 유연한 관리 및 각각의 사용자에게 적합한 지식정보를 적시에 제공하기 위한 지능형 에이전트 모듈이다.

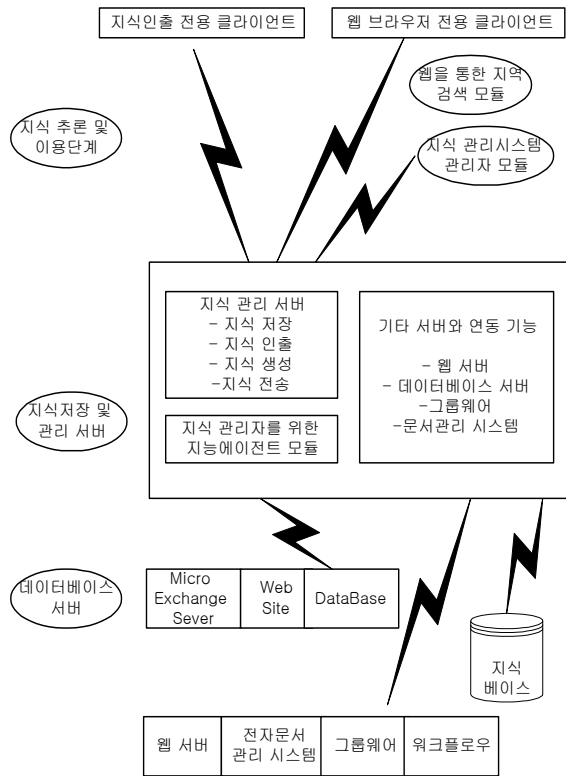


그림 3. 통합 지식 관리시스템의 구조도

3.1 지식 구분과 표현

지식관리시스템은 지식의 획득, 유지 및 공유하는 문제에 대한 대처방안이 있어야 하며, 이를 위해서는 지식에 대한 구분과 표현이 명확해야 할 필요가 있다.

세종 지식관리시스템내의 지식관리 서버는 지식의 효율적 처리를 위해 지식을 정형화된 지식과 비정형화된 지식으로 구분하여 다룬다. 정형화된 지식은 미리 정해진 사용자 질의 인터페이스를 통해서 사용자

의 지식을 추출하며, 비정형화된 지식은 Case base reasoning을 이용하여 사용자의 업무 관련 지식을 동적으로 저장한다. 이렇게 획득된 지식은 기존의 존재하는 지식기반과 유기적으로 결합하여 새로운 지식으로 창출되는 과정을 거치며 그것들을 공유하고 재사용하게 되는 것이다. 그러한 공유와 재사용은 커다란 시스템을 값싸고 빠르게 설계하는 것을 돕는다.

3.2 지식 전달 체계

세종 지식관리시스템내의 지능형 에이전트 모듈은 표현된 지식을 지식관리 서버간에 공유하고 전송하기 위한 지식 전달 체계를 가진다. 특히, 그전에 이미 다른 언어들로 표현된 지식기반들 사이에서의 이형질적인 언어 문제와 지식 교환 및 통신을 위한 프로토콜 문제는 에이전트 통신 언어인 KQML 활용을 통하여 해결할 수 있다. KQML의 메시지 계층(Content Layer)에서는 지식 표현 언어로 KIF(Knowledge Interchange Format)를 사용한다. KIF는 공여 시스템과 수여 시스템과의 에이전트 통신을 통한 지식 전달 체계에서 공통적인 언어로 인식할 수 있다. 이러한 방법은 지식에 정보와 상황 모두를 이동 에이전트를 통하여 전달하는 과정에서 에이전트간의 표준적인 통신 방법을 얻을 수 있다는 이점과, 기존의 지식기반들과의 지식 공유와 재활용을 높일 수 있는 이점을 제공한다.

KQML의 활용은 단순한 에이전트 통신 프로토콜이 아니라 지식통신 전반에 대한 의미구조와 이를 위한 에이전트 구조까지도 포함하고 있다.

4. 결론

지식관리시스템의 직접적인 효과는 사용자들이 스스로 보유하고 있지 않았던 가치 있는 지식을 지식관리시스템을 통해 찾아내 이를 활용함으로써 개인의 생산성 향상을 꾀할 수 있는 것이며 이러한 각 구성원의 지식이 순환, 공유되는 과정이 반복돼 전체 조직의 수준이 상향, 평준화되면서 경쟁력도 함께 높아지는 것을 들 수 있다. 이 과정에서 그 동안 다른 시각과 관점을 갖고 업무를 진행해오던 각 구성원들이 지속적인 지식의 공유 과정을 통해 일치된 목소리를 낼 수 있게 됨으로써 시너지 효과가 생긴다는 것도 지식관리시스템의 또 다른 투자효과다. 특히 그 동안 몇몇 특정인의 직관에 의존해온 기업 의사결정 과정을 전

직원의 지식이 체계화한 시스템을 통해 객관화시킬 수 있으며 부서가 바뀌고 일부 구성원이 조직을 이탈 하더라도 지식을 잃어버릴 위험부담이 없어 장기적인 경쟁력을 갖출 수 있는 것도 큰 매력으로 작용하고 있다. 이에 따른 파급효과로는 다음을 들 수 있다. 첫째, 첨단 지식관리 시스템의 도입을 통한 기업의 경쟁력 강화를 들 수 있으며, 둘째, 기업 활동시 발생한 문제점을 사원들이 상호 토의할 수 있는 대화의 장이 마련되어 빠른 시간 내에 해결되고 동시에 해결점이 지식으로 저장/이용되어 추후 보다 효율적인 기업활동이 가능하며 셋째, 지식자원의 공유화로 중복/반복 활동 방지 및 필요인력 절감 효과를 가져온다.

본 연구에서 제안된 시스템은 향후 JAVA를 기반으로 구현될 예정이며, 지식 관리 시스템을 위한 지능형 에이전트에 대한 심도있는 연구를 진행할 예정이다.

## 5. 참고 문헌

- [1] “지식 관리 시스템 시장 달아오른다.” 컴퓨터 월드, p.159-162, 6월, 1998.
- [2] Nonaka, I. and Takeuchi, H. The Knowledge Creating Company, Oxford Univeristy Press, 1995.
- [3] D. B Harris "Creating a Knowledge Centric Information Technology Enviroment", <http://www.htcs.com/ckc.htm>, September 15, 1996.
- [4] 김영걸, “분산된 파워의 전사적 통합 방법론 제안”, DBMS, p.106-108. 7월, 1998.
- [5] 김형주 “지식 습득 응용기술 분석” 11월, 1998
- [6] David B. Harris, "Creating a Knowledge Centric Information Technology Environment", <http://www.htcs.com/ckc.htm>, September 15, 1996.
- [7] Finin T., Fritzson R., Mckay D., and McEntire R., "KQML as an agent communication language", Proc. of CIKM '94, p126-130, 1994.
- [8] P. J. Kim and S. H. Yoon, "Mobile Agent System architecture for Mobile Computing Environment by using Proxy Technology", International Conference on Telecommunications (ICT'98), Chalkidiki, Greece, June 1998.
- [9] Schwarts D. "Cooperating heterogeneous systems: A blackboard based meta approach", Technical Report 93-112, Center for Automation and Intelligent Systems Research, Case Western Reserve University, 1993.
- [10] Robert Neches, Richard Fikes, Tim Finin, Thomas Gruber, Ramesh Patil, Ted Senator, and Willian R. Swartout, "Enabling technology for knowledge sharing", AI Magazine, p16-36, 1991.