

의료 지식 관리 시스템을 위한 프레임워크 연구 (The Study on Framework for Healthcare Knowledge Management System)

이상영(Sang-Young Lee)¹⁾ 이명희(Myoung-Hee Lee)²⁾

요 약

최근 몇 년간 의료 부문에 있어서의 지식 관리의 중요성이 대두되고 있다. 따라서 의료 조직들은 지식 관리 전략을 적용하고자 노력하고 있다. 이에 본 논문에서는 의료 부문에서 지식 관리 부족 문제를 지원하기 위하여 공용적인 의료 관리를 위한 지식 관리 프레임워크를 제시한다. 이러한 프레임워크는 애플리케이션과 서비스의 두 개의 영역으로 구성된다. 즉 지능 에이전트 기반의 지식 관리 애플리케이션 영역과 전략적인 시각화, 계획과 연합 정보 서비스 영역으로 구성된다.

ABSTRACT

Over the last few years knowledge management has become more and more important part of the in healthcare practices. Therefore the healthcare organisations have also begun to apply knowledge management strategies. To address this issue of the lack of true knowledge management in healthcare enterprises, we propose a framework for common Healthcare Knowledge Management. This framework is made up of two suites of applications and services, i.e. the intelligent agent-based knowledge management application suite and the strategic visualisation, planning and coalition formation service suite.

key words : Healthcare Knowledge Management, Intelligent Agent, Framework

1) 정회원 : 전주대학교 정보기술공학부 겸임교수

2) 정회원 : 전북건국대학 멀티미디어과 조교수

논문접수 : 2004. 6. 30.

심사완료 : 2004. 7. 9.

1. 서 론

기업에서의 효과적인 정보 및 지식 관리에 대한 중요성은 매우 강조되어 왔다. 특히 기업 활동에 대한 경쟁이 심화되고 타 기업에 대한 경쟁우위를 점하기 위하여 자신들이 보유하고 있는 지식을 업무에 적극적으로 활용하기 위한 방안을 모색하게 되었다[1]. 이제 지식은 단순히 조직이 보유하고 있는 자산의 일부가 아니라, 가장 큰 경쟁 무기로 인식되고 있으며, 다른 어떠한 물리적 자산보다 높은 중요도를 가진다. 따라서 조직 내 저장되어 있는 데이터와 정보를 지식의 형태로 전환하고, 이를 소프트웨어 혹은 데이터베이스에 저장하거나 효율적으로 관리할 수 있는 지식 관리 시스템(KMS: Knowledge Management System)의 필요성이 부각되었다[2, 3].

효율적인 지식에 대한 관리가 강조되면서 지식 공유와 재사용에 대한 중요성과 주목되지 않거나 확인되지 않은 데이터와 텍스트에 숨겨져 있는 의미를 파악하는 작업에 대한 중요성이 대두되고 있다. 특히 본 논문에서 적용하는 의료 부문에서는 비효율적이고 부족한 지식 관리 문제를 처리하기 위한 여러 가지 시도가 진행되어 왔다[4, 5]. 그러나 가장 기반이 되는 의료 부문에서의 지식 관리를 위한 프레임워크(framework)에 대한 연구는 미비하다[6]. 주로 의료 지식 관리 도구에 대한 연구가 주로 수행되는 실정이다[7, 8].

따라서 본 논문에서는 지능적인 지식 관리 도구를 구성하는 공용 의료 지식 관리 프레임워크를 개발하기 위하여 현존하는 일반적이고 계층화된 아키텍처상에서 제시한다. 이러한 의료 지식 관리 프레임워크는 특별한 지식 관리 프로세스를 처리하고 공용적인 적용이라는 목표를 두고 지식기반의 일반적인 프로세스[9]인 시각화, 계획, 연합 정보의 전달 등을 효율적으로 달성하는 지능적인 애플리케이션과 서비스로 구성된다.

즉 본 의료 지식 관리 프레임워크에서는 지식

관리의 핵심 영역들을 수행하고 지식 관리 프로세스들의 지원하는 프레임워크를 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 의료 지식 관리 시스템에 대한 전체적인 프레임워크를 제시하고, 3장에서 지능 에이전트 기반 애플리케이션 영역에 대하여 4장에서 시각화, 계획 및 연합 정보 서비스 영역에 대하여 제시한다. 마지막 5장에서 결론 및 향후연구에 대하여 제시한다.

2. 의료 지식 관리 시스템

제안하는 의료 지식관리 프레임워크는 기본적으로 애플리케이션(application)과 서비스(service)영역을 중심으로 구성된다.

2.1 지능형 에이전트 기반의 지식 관리 애플리케이션 영역

애플리케이션 영역에서는 지식에 대한 획득, 확인, 공유, 조직화 및 재이용 등 다섯 가지의 주요한 지식 관리 프로세스를 처리한다. 즉 다음과 같은 컴포넌트들로 구성된다.

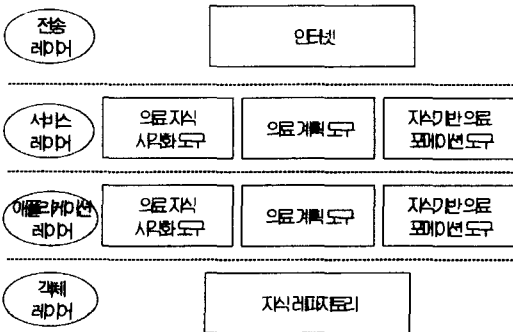
- 지식 획득 도구 : 모든 지식기반 시스템에서 기초적인 작업은 의료 전문가로부터 지식을 얻는다.
- 지식 확인과 공유 도구 : 지능형 에이전트와의 상호 교류를 통하여 의료 전문가에 의해 지식을 공유하고 건강 관련 지식을 요구하는 개인에게 지식을 제공할 수 있도록 한다.
- 지식 조직화와 재사용 도구 : 지식 획득과 지식 공유 도구를 통하여 지식에 대한 적절한 레파지토리(repository)를 구축하면 다른 목적 및 상황 등을 위하여 의료 지식의 효과적인 재사용을 위한 조직 구성, 카테고리화, 리포메팅(refomattng) 등을 수행한다.

2.2 시각화, 계획, 연합정보 서비스 영역

의료 부문에서 전략적인 계획과 판단을 쉽게 하

도록 하는 애플리케이션 기능들을 수행한다. 이 영역은 다음과 같은 컴포넌트들로 구성된다.

- 동적인 의료 지식 시각화 도구 : 레파지토리로부터 얻어진 의료 지식의 효과적인 시각화와 브라우저를 가능하도록 한다.
- 동적인 건강 계획기 : 의료 부문과 개인이 이용할 수 있도록 하고 커스터마이징이 가능하도록 해준다.
- 지식을 기반으로 하는 건강 연합 정보 도구 : 의료 부문내에서 작업을 실행하기 위해 최적의 팀을 형성하도록 계획, 스케줄, 자원 등을 활용한다.



[그림 1] 의료 프레임워크에서의 계층 아키텍처
[Fig. 1] Layer Architecture of the healthcare Framework

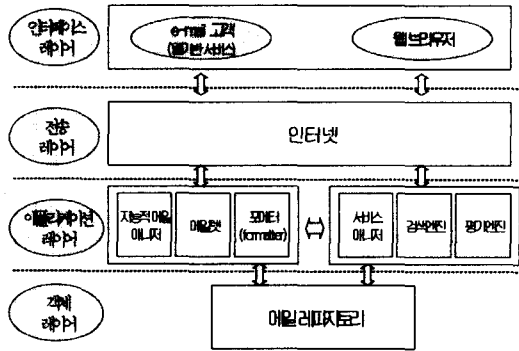
이러한 애플리케이션과 서비스에 대한 컴포넌트들은 그림 1에서와 같은 4개의 계층화된 구조로 구성되어 있다.

3. 지능형 에이전트 기반 애플리케이션

의료 부문의 효율적인 의사결정에 대한 지식을 창출, 관리하고 서비스 영역과의 연계를 통한 효과적인 판단을 하고 전략적인 계획을 세우기 위하여 사용된다.

3.1 지식 획득 도구

이메일 서버, 애플리케이션 서버, 지식 레파지토리 등의 3개의 부분으로 구성된다. 그림 2는 이러한 구성을 보여준다.



[그림 2] 4계층 지식 획득 도구 아키텍처
[Fig. 2] The Four-Layered Architecture of the Knowledge Acquisition Tool

1) 이메일 서버

의료 전문가에 의해 사용되는 다양한 이메일 고객에게 보내고 받는 기본적인 기능을 지원한다. 이메일 서버의 주요 서브 컴포넌트는 다음과 같다.

·지능적 이메일 관리자 : 이메일 트랜잭션을 핸들링한다.

·메일렛(maillet) : 지능적 이메일 관리자로부터 제어를 받아 수신자 그룹을 위하여 이메일 포워딩 또는 특별한 건강 이슈를 위한 토론 그룹을 만든다.

·이메일 포맷터(formatter) : 레파지토리에 저장되기 전이나 수신자에게 포워드되기 전에 이메일을 재포맷 시킬뿐만 아니라 적절한 메시지 내용(발신자, 수신자, 날짜, 시간 등)을 캡처하기 위한 지능적인 파싱 기능을 수행한다.

2) 애플리케이션 서버

·서비스 관리자 : 사용자로부터 요구되는 서비스를 받는다.

·평가 엔진 : 이메일의 품질에 의해(사용성, 정확성, 적절성 등) 이메일의 내용을 평가한

다.

3) 이메일 레파지토리

시스템에 의해 핸들링되는 모든 이메일과 토론 쓰레드를 위한 주요 저장 메카니즘이다. 여기서는 발신자와 수신자의 세부사항과 평가 세부사항 저장 등을 수행한다.

3.2 지식 확인 및 공유 도구

지능형 에이전트 기반의 지식 관리 프레임워크, 에이전트 기반의 지식 확인 에이전트 및 에이전트 기반의 지식 공유 에이전트로 구성된다. 그림 3은 이러한 구성을 보여준다.

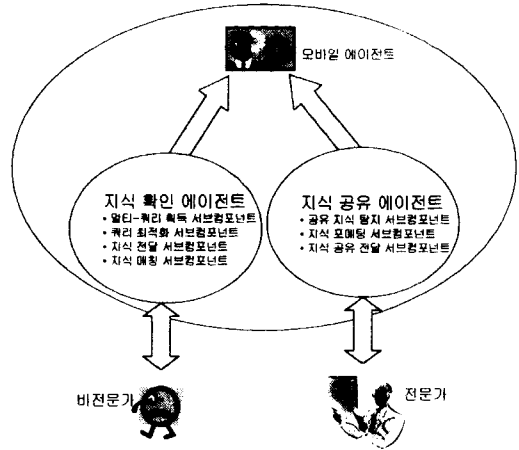
1) 지능형 에이전트 기반의 지식 관리 프레임워크

지능형 에이전트 서브 컴포넌트의 기초적이고 일반적인 아키텍처를 제공한다.

2) 지식 확인 에이전트

지식에 관하여 의료 비전문가도 쉽게 찾을 수 있도록 하는 검색 프로토콜이다. 검색 프로토콜은 검색 알고리즘이 더욱 정확한 검색 결과를 제시할 수 있도록 하는 검색 분류를 사용한다. 주요 구성은 다음과 같다.

- 멀티-쿼리(query) 획득 서브 컴포넌트 : 지능적으로 사용자가 쿼리를 구체화하기 위하여 동적으로 사용자들의 쿼리를 획득한다.
- 쿼리 최적화 서브 컴포넌트 : 쿼리를 받아들여 전송된 포맷을 간결하고 쉽게 재포맷한다.
- 지식 전달 서브 컴포넌트 : 다른 에이전트에게 쿼리를 전달하기 위하여 에이전트들의 행동을 책임진다.
- 지식 매칭(matching) 서브 컴포넌트 : 사용자를 위하여 요구되는 지식을 확인하고 수정한다.



[그림 3] 지식 확인 및 공유 도구
[Fig. 3] Knowledge Identification and Sharing Tool

3) 지식 공유 에이전트

시스템을 통하여 지식을 통합하고 공유한다.

- 공유 지식 탐지 서브 컴포넌트 : 의료 경험과 관련된 자료들을 포함하는 문서나 이메일을 추적하기 위하여 언어분석적 방법을 사용한다.
- 지식 포맷팅 서브 컴포넌트 : 공유된 지식이 효과적으로 확인되고 검색될 수 있는 포맷으로 변형시킨다.
- 지식 공유 전달 서브 컴포넌트 : 지식을 공유시키고 전달시키는 역할을 에이전트를 통하여 수행한다.

3.3 지식 조직화 및 재사용 도구

지식 조직화와 재사용 도구는 지능형 에이전트 기반의 지식 관리 프레임워크, 에이전트 기반의 지식 구성 에이전트, 에이전트 기반의 지식 재사용 에이전트 등 3개의 컴포넌트로 구성된다.

1) 지식 구성 에이전트

지능형 에이전트가 다양한 의료 레파지토리에 접근이 용이하게 하기 위하여 카테고리화한다. 여기서는 셀 방식의 오토마타, 신경망, 유전자

알고리즘 등이 사용된다.

·레파지토리 조직화 서브 컴포넌트 : 레파지토리에 있는 지식들을 자동으로 특별한 프로토콜이나 알고리즘에 의하여 구성시킨다.

·가비지(garbage) 컬렉션(collection) 서브 컴포넌트 : 레파지토리에 가장 최신의 지식만을 유지할수 있도록 한다. 이 가비지 컬렉션 알고리즘은 오래되고 사용성이 적은 지식 아이템들을 제거한다.

2) 지식 재사용 에이전트

현재의 문제를 해결하기 위하여 효과적으로 재사용될수 있는 의료 지식을 재사용할수 있도록 한다. 여기서는 지식 적용, 지식 개인화, 지식 연합 등에 초점을 둔다.

·지식 적용 서브 컴포넌트 : 사용된 의료 지식 등을 적용 알고리즘을 기반으로 새로운 문제나 쿼리들을 위해 적용시킨다.

·지식 개인화 서브 컴포넌트 : 적용된 지식이나 솔루션들을 사용자의 선호 등을 고려하여 개인화시킨다. 여기서는 나이, 경제적 배경, 건강상태, 지난 경험 및 가족력 등이 영향을 준다.

·지식 연합 서브 컴포넌트 : 적용되고 개인화된 모든 지식을 통하여 사용자가 쉽고 효과적으로 습득할 수 있도록 해준다.

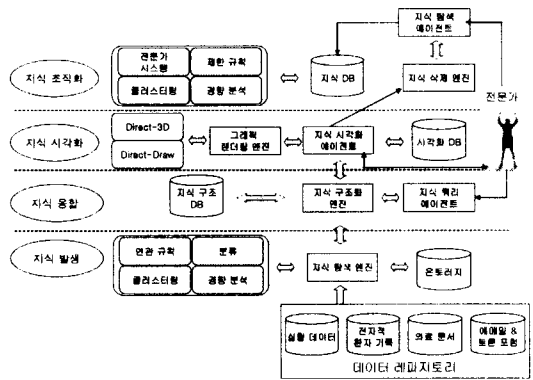
4. 시각화, 계획 및 연합 정보 서비스

시각화, 계획 및 연합 정보 서비스 영역은 지식 관리 애플리케이션을 지원하는 역할을 한다. 여기서는 의료 부문의 가치 창조를 위하여 지능형 에이전트 기반의 지식 관리 애플리케이션 영역을 보조한다. 여기에는 동적인 의료 지식 시각화 도구, 동적인 의료 계획 도구 및 지식 기반의 의료 연합 포메이션 도구 등이 있다.

4.1 동적인 의료 지식 시각화 도구

지식 발견 엔진, 지식 쿼리 에이전트, 지식 구조화 엔진, 지식 구조 DB, 그래픽 렌더링

(rendering) 엔진, 지식 시각화 에이전트, 지식 삭제 엔진, 최신 지식 발견 에이전트 등의 컴포넌트들로 구성된다. 다음 4는 이러한 컴포넌트들을 보여준다.



[그림 4] 동적인 의료 지식 시각화 도구
[Fig. 4] Dynamic Healthcare Knowledge Visualiser Tool

이러한 컴포넌트들은 지식에 대한 시각화와 운용 라이프사이클에서 중요한 역할을 한다. 다음은 운용 라이프사이클을 나타낸다.

·지식 발생 : 규칙 생성, 경향 분석, 클러스터링 및 분류와 같은 의료 지식 발견을 위한 데이터마이닝(datamining) 작업을 수행하는 메카니즘이다. 이들 작업은 실험 데이터와 전자적인 환자 기록 등과 같은 데이터들을 가지고 수행된다. 이러한 작업은 지식 발견 엔진에 의하여 수행된다.

·지식 융합 : 전문가와 교류할 수 있도록 하는 에이전트 기반의 단계이다. 지식 쿼리 에이전트는 비주얼 맵을 만들기 위해 지식을 구조화하는 엔진과 상호작용한다.

·지식 시각화 : 그래픽 렌더링 엔진에 의하여 렌더링된 지식을 지식 구조화 엔진에 의하여 생성시킨다.

·지식 조직화 : 새로운 지식을 발견하거나 존재하는 지식 구조들 사이에서 새로운 링

크를 창조하기 위해 전문가를 활용하는 메카니즘이다. 여기서는 최신 지식 발견 에이전트의 도움으로 수행된다. 결과로 나타나는 지식은 다양한 추론 엔진에 의해 조작될 수 있도록 지식 DB에 추가된다.

4.2 동적인 의료 계획 도구

의료 부문과 개인들을 위한 의료 계획에 대한 수립을 수행한다. 여기서는 3개의 서브 컴포넌트에 의하여 수행된다.

- 일반적인 계획 레퍼지토리 : 의료 부문을 위한 일반적인 계획과 개인들을 위한 건강 계획을 저장하는 레퍼지토리다.
- 자원 및 스케줄 레퍼지토리 : 관련 자원의 저장 또는 개개인의 건강 상태 같은 정보를 저장하는 레퍼지토리다..
- 지능적 동적 계획 에이전트 : 기본적인 계획을 책임지는 중심 엔진이다. 여기서는 일반적인 계획 레퍼지토리와 자원 및 스케줄 레퍼지토리와 연동하며 작업을 수행한다.

4.3 지식 기반의 의료 연합 포메이션 도구

지식 베이스, 연합 정보 에이전트, 연합 정보 전달 인터페이스 등 3개의 주요한 컴포넌트로 구성된다.

1) 지식 베이스 컴포넌트

다양한 의료 지식 객체들과 리소스들을 저장한다. 기본적으로 세가지 유형의 리소스들로 카테고리화된다.

- 재료 리소스 : 주로 인간 리소스들과 연합되어있는 수동 리소스들이다. 예를 들어 마취제, 약물 등의 리소스들이 여기에 속한다.
- 내부 리소스: 이들 리소스들은 달성되어야 하는 목표들을 의미한다. 즉 목표의 유형, 날짜, 사용자 요구사항 등이 여기에 속한다.
- 인간 리소스 : 의사, 간호사 등의 의료 관련인적 리소스를 의미한다.

2) 연합 정보 에이전트 컴포넌트

- 연합 매니저 : 의료 부문의 목적을 처리하는 조정 역할을 한다.
- 리소스 매니저 : 실행 과정을 모니터하면서

관련 자원을 관리한다. 여기서는 양질의 서비스, 높은 생산성, 적절한 비용에서 리소스들의 효과적인 사용을 보증하기 위하여 수행된다.

·스케줄 매니저 : 의료 목적을 달성하는데 필수적인 작업들을 실행하기 위한 적절한 시간들을 할당한다.

3) 연합 정보 전달 인터페이스

시스템에서의 프론트-엔드(front-end)이다. 최종 결과를 보여주기 위한 인터페이스로 제공된다.

5. 결론

지식 관리 시스템은 이제 모든 기업이나 부문들에서의 핵심으로 떠오르고 있다. 그러나 문서관리 등에 치우쳐져있는 기존의 솔루션들은 사실상 실효성에 의문을 가질 수 밖에 없다. 이러한 것들은 지식 관리 프로세스의 본질을 희박하게 하고 공용적인 지식과 경험을 관리하는데 필요한 애플리케이션을 충분히 제시하지 못한다는 단점을 가진다. 따라서 본 논문에서는 지능적인 지식 관리 도구를 구성하는 공용 의료 지식 관리 프레임워크를 제시하였다. 이러한 프레임워크는 현존하는 일반적이고 계층화된 아키텍처상에서 제시하였다. 또한 본 논문의 의료 지식 관리 프레임워크에서는 지식 관리의 핵심 영역들을 수행하고 지식 관리 프로세스들의 지원하는 프레임워크를 제시하였다.

향후 연구로는 의료 지식 관리 시스템에 대한 프레임워크를 기반으로 하는 시스템을 구현하고 전체적인 프로세스를 최적화하는 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Thomas A. Stewart, "Intellectual Capital: The New Wealth of Organization," New York: Currency

- Doubleday, 1997.
- [2] Kathy A. Stewart, Richard Baskerville, Veda C.Storey, James A. Senn, Arjan Raven, CherieLong, "Confronting the Assumptions Underlying the Management of Knowledge: An Agenda for Understanding and Investigating Knowledge Management," *The Database for Advances in Information systems*, Vol. 31, No. 4, pp. 123-132, 2000.
- [3] Atreyi Kankanhalli, Fransiska Tanudidjaja, Juliana Sutanto, Bernard C.Y. Tan, "The Role of IT in Successful Knowledge Management Initiatives," *Communications of the ACM*, Vol. 46, No. 9, pp. 69-73, 2003.
- [4] Hansen, Morten T. Nohria, Nitin Tierney, Thomas, "What's Your Strategy for Managing Knowledge?" *Harvard Business Review*, Vol. 77, No. 2, pp. 106-116, 1999.
- [5] Despres, Charles Chauvel, Dabiel, "Knowledge management," *Journal of Knowledge Management*, Vol. 3, No. 2, pp. 110-120, 1999.
- [6] Duff L. A., Casey A., "Using informatics to Help Implement Clinical Guidelines," *Health Informatics Journal*, No. 5, pp. 90-97, 1999.
- [7] Heathfield H., Louw G., "New Challenges for Clinical Informatics: Knowledge Management Tools," *Health Informatics Journal*, Vol. 5, No. 4, pp. 67-73, 1999.
- [8] Hanka R., O'Brien Claire, Heathfield H., Buchan I. E., "WAX ActiveLibrary: A Tool to Manage Information Overload," *Topics in Health Informatics Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 69-82, 1999.
- [9] O'Dell, C., Grayson, C. J., "If We Only Knew What We Know: Identification and Transfer of Internal Best Practices," *American Productivity and Quality Center White Paper*, 1997.

이상영



1994년 숭실대학교 산업공학과
졸업
1998년 전북대학교 산업공학과
석사
2004년 전북대학교 전산통계학

과 박사

2001 ~ 현재 전주대학교 정보기술컴퓨터공학
부 겸임교수

관심분야 : 전자상거래, e-Health, 멀티미디어,
정보통합 등

이명희



1988년 전북대학교 전산통계학과
졸업
2000년 전북대학교 컴퓨터정보과
석사
2002년 전북대학교 전산통계학과

박사과정 수료

2001 ~ 현재 전북기능대학 멀티미디어과 조교
수

관심분야 : 멀티미디어, 영상처리 등