

XML 기반 온톨로지 의사 결정 시스템 설계 및 구현

Design and Implementation of Ontology Decision Support system Based on XML

임 영 태*
Young-Tae Im

김 창 수**
Chang-soo Kim

정 회 경***
Hoe-Kyung Jung

요 약

조직이 분업화 조직화 되어갈수록 구성원간의 의사소통 및 합리적 결과도출을 위한 의사결정 방법은 많은 발전을 하고 있다. 그 대표적인 예로 기존회의의 단점인 공간의 제약성을 극복한 온라인 회의가 있는데, 이러한 온라인 회의 또한 회의 시간이 지날수록 발언된 내용은 많아지고, 참석자의 기억 속에서 하나씩 사라지게 되어 지금까지 결정된 것이나 앞으로 결정해야 될 것 등에 대한 일관된 인식이 부족해져서 논지가 흐려지고 현재 상황에 대한 인식이 약해지게 되는 단점을 가지고 있다. 이에 본 논문에서는 서론에서는 전체 되어야 할 사항과 관련 연구현황 및 방향에 대해 언급하고, 본론에서는 지식을 온톨로지화 할 수 있는 방안을 연구하며 지식의 온톨로지화에 따른 한계성의 극복 방안으로 지식 관리자 개념 도입을 제안한다. 그리고, 이렇게 온톨로지화된 지식을 XML로 구조화 하고 이 정보를 요약 관리하고 시각적으로 표현해 주기 위한 구체적인 시스템을 설계 및 구현한다. 또한, 결론에서는 비교 및 고찰을 통해 기능 및 효율성을 검증해 보며 결론과 향후 발전 방향을 제시한다.

Abstract

As the organization has been coming to specialization and systematization, meetings have been holding for communication among members and deduction of rational outcome. Also process of meeting procedure has been developing. Those on-line meetings are getting grown because the on-line meetings with messenger and chatting are the best examples for overcoming space limitation problem. But, the on-line meetings have unavoidable weak points. The more a meeting is processed, the more point of argument is out of focus and perception of current situation is reduced. Therefore, this thesis proposes and describe that in introduction, think that pre-defined things, analysis and direction of Ontology, in body, draw up a plan how to make ontology to knowledge, and, how to get out of bounds limitation that as make ontology to knowledge. And, design and implementation actual system that organize this ontological Knowledge, and then managing and summarizing visualizing them. Also, in conclusion, after remark and consider this system in which using the ontology based on XML, and proposes conclusion and directional development point.

Keyword : Knowledge, XML, Ontology

1. 서론

온톨로지는 철학에서의 존재론으로 실재(reality)에 대한 정확한 이해를 추구하는 학문이다. 실제, 즉 이 세상을 규정하기 위해 이 세상에 존재하는

실체들에 대한 명확한 이해와 정의가 필요한데, 단순화시켜 말하면 '이 세상의 기본이 되는 구성요소에 대한 명확한 이해와 정의'라고 할 수 있다[1].

모든 정보시스템은 정보시스템이 바라보는 적용영역(실재)에 대한 관점(view)의 반영이라 할 수 있는 온톨로지를 갖고 있다. 물론 그것이 독립된 형태로 구축되어 있지 않고 데이터베이스나 프로그램 코드에 스며들어 있을 수는 있으나 어쨌든 해당 응용의 개체나 개념, 프로세스 등은 엄연히 존재한다.

* 정 회 원 : (주)다음소프트 자연언어처리 연구소 제직
youngpc@korea.com(제 1저자)

** 정 회 원 : 배재대학교 IT교육센터 책임강사
ddoja69@mail.pcu.ac.kr(공동저자)

*** 종신회원 : 배재대학교 컴퓨터공학과 부교수
hkjung@mail.pcu.ac.kr(공동저자)

이러한 개념을 의사결정 시스템에 도입하여 경영자 및 각 구성원간의 의사결정을 도울 수도 있다. 일반적으로 의사결정시스템은 준 구조적이거나 더 나아가 비구조적인 문제를 해결하는데 있어, 의사결정자가 자료와 모형을 활용하는 것을 돕는 상호작용 시스템이라 할 수 있다[2]. 이러한 시스템의 연구 방향은 일반적인 회의 기능을 향상하여 효과적인 회의가 되도록 하는 것에 주안점을 두었다. 그러나, 이에 만족하지 않고 좀 더 지능적이고 체계적으로 의사결정을 하고 그 논제를 효과적으로 저장 및 관리할 수 있는 방안을 모색해 봐야 한다.

일반적으로, 오프라인(OFF Line)상의 회의의 경우 각 화자의 발언 정보 및 기타 정보 등이 체계화되지 않은 상태로 의견을 개진하는 형태가 대부분이다. 이렇게 될 경우 합리적이지 못하게 진행되기가 쉽다. 그러므로, 회의 진행에 대한 실시간적인 정보들을 온톨로지화하여 회의 당사자들이 한눈에 전체적인 흐름을 파악 할 수 있는 합리적이고 빠른 시스템이 필요하게 되었다. 또한, 이러한 온톨로지를 구조화하고 체계적으로 관리하기 위한 방안으로 XML(eXtensible Markup Language)을 채택하였다.

그러나, 인간의 회의 내용 모두를 온톨로지화하고 이를 XML로 구조화 하는 것 자체가 자칫 추상화로 전락될 우려가 있어 본 시스템에서는 온톨로지의 지식화 과정과 XML로의 구조화 과정에서 관리자 개념을 도입하여 회의 관리자가 회의 내용을 직접 요약 및 관리 할 수 있는 구체적인 방안을 제시한다.

이로 인해 본 논문에서 제안하는 시스템에서는 주제별 연관관계에 따라 의견을 제시하고 그것을 시각적으로 표현하고 그 동안의 회의 진행 내용을 XML로 온톨로지로 표현해 주어서 효율적인 회의가 가능하도록 했다. 또한 이러한 회의 진행과 표현 방법은 회의에서 오가는 논제들을 효과적으로 보여주고 저장할 수 있기 때문에 회의 지식관리시스템으로도 활용이 가능하다.

2. 온톨로지 의사 결정 시스템 관련 연구

온톨로지는 의료·기계제조·부동산·금융 등 특정 응용영역에 대해 만들어지는데, 그 분야의 기본 개념에 대한 정의와 그들 간의 관계에 대한 명세로 이뤄진다[1]. 현재 온톨로지는 정보검색, 의료정보와 바이오정보, 인공지능 및 에이전트, 전자상거래, 지능형 인터넷 등 다양한 기술분야에 적용되며, 이미 분야별로 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

그 대표적인 예가 지식표현과 활용을 연구하는 인공지능 분야다. 특히 에이전트 분야는 이미 90년대 초부터 분산된 환경에서 에이전트들이 상호작용을 통해 의미있는 문제를 해결하기 위해서는 서로 공유할 수 있는 기본 지식기반의 필요하다는 것을 인식하여 일종의 온톨로지라 할 수 있는 개념 계층도(concept hierarchy) 등을 이용했으며, 지식과 정보를 교환하기 위한 질의어(예 KQML-Knowledge Query and Manipulation Language)와 지식교환 형식(예 KIF-Knowledge Interchange Format) 등을 정의했다. 특히 미 국방연구처(DARPA)의 DAML-OIL(DARPA Agent Markup Language - Ontology Inference Layer)은 대표적인 온톨로지 표현언어 및 형식으로 받아들여지고 있다.

또 다른 대표적인 분야는 정보검색이며 시맨틱 웹(semantic web)의 궁극적 목표는 컴퓨터도 이해할 수 있는 지식의 원천으로서의 웹을 만드는 것이며, 이 외에도 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)은 또 다른 흥미로운 분야로 연구가 활발히 이루어지고 있다.

휴대형의 작은 무선기기들이 동적으로 임의 네트워크를 형성하는 환경에서 각 기기들이 서로의 서비스 기능을 광고하고 또 인식할 수 있어야 하는데, 서로 다른 시기에 상이한 업체에 의해 제조된 기기들 사이에서 이를 가능하게 하기 위해서는 동적으로 접근이 가능한 온톨로지의 사용이 타당한 대안으로 제시된다.

의사결정시스템의 구성요소로는 데이터베이스가

있는데 이는 의사결정지원시스템에 있어서 의사결정에 필요한 데이터를 저장관리하고 이를 제공하는 것이다. 데이터베이스를 어떻게 모델링하느냐에 따라 지식화의 정도가 판가름된다.

또한, 구성요소는 모델베이스 시스템이 있으며, 이는 의사결정에 필요한 다양한 모델들을 저장하고 있는 모델베이스와 이들을 관리하는 모델베이스 관리시스템(MBMS : Model Base Management System)으로 구성된다[3]. 특히, 모델베이스 시스템은 의사결정에 필요한 모델을 개발하고 수정하고 통제하는 기능을 제공함으로써 의사결정지원에 있어 핵심적인 역할을 수행한다.

그리고, 구성요소로서의 사용자 인터페이스는 데이터의 입력과 출력, 그리고 다양한 분석과정에서 일어나는 사용자와 시스템간의 인터페이스 환경을 제공하는 시스템 모듈을 말한다. 주로 메뉴 방식이나 그래픽 처리형식을 이용하여 사용자가 이해하기 쉽고 사용하기 쉬운 대화기능을 제공하기 때문에 대화생성 및 관리 소프트웨어(DGMS : Dialogue Generation and Management Software)라고도 한다[3].

마지막으로, 사용자 요소가 있는데, 사용자들은 당연하고 있는 문제들에 대한 의사결정 방식에 대해 가장 적절한 모델을 모델베이스로부터 선정하고 필요한 데이터를 데이터베이스로부터 제공받거나 직접 입력한 다음, 대안들을 평가하고 분석하여 최적의 대안을 선택하는 의사결정과정을 수행한다.

국내·외 이와 관련된 기술의 현황은 초기에는 정보단위의 저장에만 신경을 쓰다가 차츰 정보를 지식화 하기 위한 노력이 진행되기 시작했으며 현재 표준안 및 입증된 알고리즘은 없는 상태이고, 다양한 문서의 효율적인 교환에 초점이 맞추어져 있으며 차츰 다양한 형태에 따른 문서 뷰어 및 지원 형식을 점차 넓혀 가는 형식으로 발전하는 추세이다.

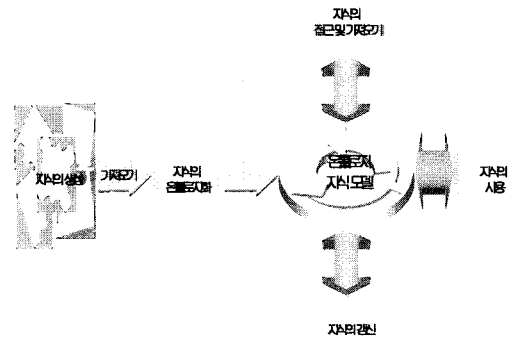
그러므로, 다양한 지식관련 기술들의 접목이 시도되고 있으며 본 논문에서는 회의 정보의 지식

화에 초점을 맞추어서 논제를 온톨로지화하고 이렇게 온톨로지화된 정보를 XML로 구조화 하여 관리할 수 있는 방안을 제시하여 기존 의사 결정의 장점을 포용함과 동시에 좀 더 시각적이며 효율적이고 구조적인 의사결정 시스템을 설계 및 구현 할 것이다.

3. 지식의 온톨로지화 방안

3.1 개요

회의가 진행됨에 따라 논제가 도출이 되고 이러한 논제를 지식화 하기 위하여 온톨로지화 하는 방법에 대해 정의한다.



〈그림 1〉 지식의 온톨로지화 과정 전체 개념도

그림 1은 지식의 온톨로지화 과정의 전체 개념을 나타내는 그림으로써, 회의를 진행하면서 지식이 생성되며 이렇게 생성된 지식을 온톨로지화하고, 이를 또 온톨로지 지식 모델로 관리하여 지식에 접근하고 사용하며 갱신 할 수 있는 표준 지식 온톨로지 모델의 전체 개념을 보여주고 있다.

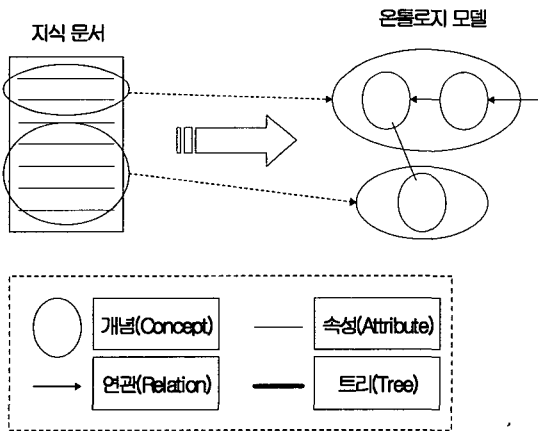
3.1.1 지식 생성 및 가져오기

지식 생성의 과정은 의사결정을 위한 회의가 진행되며 발생하는 지식을 동일한 형식의 표준형태 문서로 표현하는 과정에서 생성되며, 형식적 지

식은 특정한 틀을 이용하여 온톨로지 지식 모델을 위한 지식화 문서로 변환 할 수 있다. 또한, 비형식적 지식은 사용자가 직접 지식화 문서를 작성한 후 지식을 가져오면 되며 지식 가져오기의 과정은 과거에 이미 생성되었던 지식을 표준형태로 변환하는 과정을 거치게 된다. 그리고, 가져오기는 생성과 동일하게 문서를 지식화 문서형태로 변환하는데 많은 시간과 노력, 비용 소모된다. 따라서 지식의 관련자들이 온톨로지 지식 모델에 포함시킬 것인지 여부를 결정해야 한다.

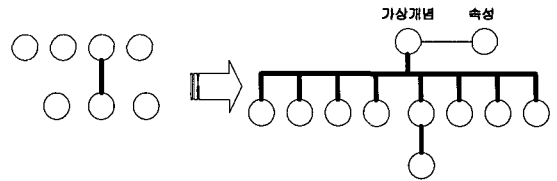
3.1.2 지식의 온톨로지화

지식의 온톨로지화란 회의가 진행되는 과정에서 생성되는 논제 및 지식을 가져오는 과정에서의 결과물을 온톨로지 지식모델로 생성하는 과정을 말한다.



〈그림 2〉 지식의 온톨로지화

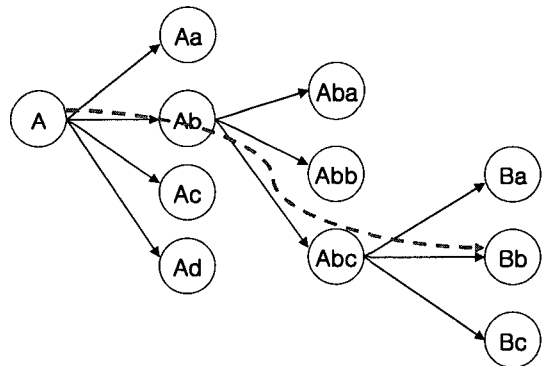
그림 2에서는 생성된 지식을 지식문서로부터 온톨로지 모델로 변환하는 과정과 구조를 나타내고 있다. 처음 지식 문서가 생성 되면 지식 문서별로 관심에 따라 온톨로지 모델을 구축하여 상호간의 관계 및 속성을 나타내 주고 있는 것을 온톨로지 모델의 기본요소인 개념과 관계로 표현했다. 이와 같은 작업은 비용과 노력, 시간이 많이 소모된다.



〈그림 3〉 유사 개념의 트리화

그러나, 중요한 지식은 개념과 관계로 정확히 표현되어야 하며 중요성이 낮은 지식은 하나의 개념에 포함된 속성으로 표현될 수 있다. 이러한 작업을 거쳐 그림 3에서는 그림 2에서 속성 및 관계가 표현된 온톨로지에 대해 유사개념 별로 트리형태로 그룹화하여 실제적으로 사용 가능한 온톨로지로 구성하고 있다. 그리고, 온톨로지의 트리는 하위 개념이 상위 개념의 속성들을 상속받는 특징을 가지며, 유사한 개념들이 가지고 있는 속성들이 동일하지 않을 경우에는 가상 개념을 만들고 유사한 개념들이 공통적으로 가지는 속성을 가상 개념의 속성으로 표시한다. 이러한 유사 개념의 트리화는 지식관리에 있어서 체계적인 분류가 가능하게 함으로서 사용자의 이해를 돕고 지식의 재사용성을 높인다.

3.1.3 온톨로지 모델 지식의 접근 및 가져오기



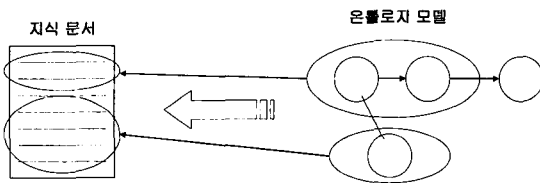
〈그림 4〉 온톨로지 모델 지식의 접근

온톨로지 모델 지식의 접근을 하는 방법으로 크

게 사용자 개념에 따른 접근과 관점의 개념에 따른 접근 방식이 있다. 두 접근 방식 모두 기본적으로는 개념 -> 관계 -> 개념의 연속적인 개념으로 출발을 하며 사용자 개념의 경우는 사용자가 원하는 지식을 표현하는 개념이며 관점 개념은 단지 관점만을 표시하는 개념이다. 이는 사용자 개념과 관점 개념을 연결하는 모든 개념 및 관계를 찾음으로써 표현이 가능하며, 관점 검색 방법은 특정 관점에서 개념을 표현할 경우에 사용자 개념에서는 트리구조의 아래쪽 방향으로 검색을 하고 검색이 사용자 개념의 트리를 빠져나갈 경우에는 연결된 트리의 상부의 방향으로 검색이 이루어진다. 또한, 관점 검색은 모든 개념을 검색하는 전체적인 검색방법에 비교하여 효율적인 검색이 가능하고 관점에 따른 검색을 가능하게 하는 온톨로지 모델의 생성의 규칙은

일반 개념과 일반 개념 사이에 연결되는 관계는 개념의 트리구조에 있어서 하부에 관계를 위치시키며 관점 개념과 일반개념 사이의 경우에는 연결되는 관계를 트리구조의 상부에 관계를 위치시킨다.

3.1.4 지식의 사용



〈그림 5〉 온톨로지 지식의 문서화

그림 5에서는 온톨로지 지식 모델로부터 문서화하는 과정 및 구조를 표현하고 있다.

일반적으로, GUI를 통하여 가져오기 과정을 수행하면 사용자가 원하는 지식이 만들어지며, 관점을 표현하는 지식도 관점 검색 방법에 의하여 이루어진다. 이렇게 선택된 지식은 개념->관계->개념으로 정의되는 온톨로지의 특징으로 인하여 문서로의 표현이 가능하게 된다. 또한, 개념에 속하

는 속성들도 문서로의 표현이 가능하다.

3.1.5 지식의 갱신

온톨로지 지식모델에서 검색과 유추를 통하여 얻어진 지식은 의사결정에 직접적으로 또는 간접적으로 적용되며 지식의 사용결과 옳지 않은 지식으로 판단이 되면 온톨로지 지식모델에서 수정이 필요하게 된다. 그리고, 개념의 추가가 필요 없는 경우에는 개념과 개념의 관계를 수정해야 하며 개념의 추가가 필요한 경우에는 생성 및 가져오기 과정을 수행후 온톨로지 모델을 수정해야 한다.

그러나, 수정 전 모델과 수정 후 모델 사이의 온톨로지 버전의 문제가 발생되며 현재의 온톨로지 모델과 수행 프로그램 사이의 관계를 고려하여 수정 전 온톨로지 모델과 수정 후 온톨로지 모델의 호환성을 유지 시켜야 한다.

3.1.6 지식 온톨로지화의 한계성

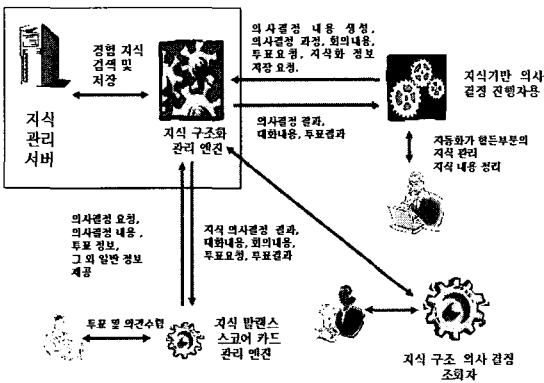
온톨로지 지식 모델자체가 자칫 추상적이 되기 쉬운 개념이며 이를 자동으로 분류하고 모델화 하기 위해서는 인간의 언어를 100% 이해한다는 전제가 있어야 한다. 그러나, 현재의 기술로는 인간의 언어를 모두 이해 하기에는 많은 어려움이 있다.

그러므로 추상적이기 만한 개념을 구체적인 시스템으로 표현하기 위해 지식의 온톨로지화 과정에 관리자를 두어 회의를 진행하면서 관리자가 직접 지식에 해당하는 분류를 간편하게 할 수 있는 인터페이스를 제공한다. 즉, 관리자는 회의가 진행되는 중간 중간, 요약할 내용을 해당 주제에 맞는 카테고리에 직접 끌어다 놓으면 그 내용이 자동으로 분류되고 요약되도록 하는 것이다.

4. 시스템 설계 및 구현

그림 6은 지식기반 의사결정 시스템의 전체 시스템 흐름도를 나타내고 있다. 회의 진행시에 회의 참석자들은 일반적인 채팅으로 의견을 개진하

게 되고 회의 진행자는 이러한 회의 참석자들의 의견을 지식화 할 수 있도록 지식 맵 형태로 구분하여 정리한다. 이때 진행자의 역량에 따라 필요 없는 것들은 제외 혹은 추가 할 수도 있다. 그러므로 자칫 자동화에 따른 잘못된 정보의 지식화하는 정도 예방할 수 있다. 또한, 이렇게 정리된 지식맵을 기반으로 하여 회의 내용이 요약 정리되며, 각 의견에 대한 선호도 등도 조사가 가능하다.



〈그림 6〉 전체 시스템 흐름도

기본 인터페이스를 가지는 클라이언트를 사용하여 온톨로지를 이용한 지식맵을 작성할 수 있다. 이렇게 작성된 지식맵의 데이터는 데이터 부분만 회의 서버로 전송되며 이렇게 전달된 데이터는 XML 형태로 구조화 되어 일반 회의정보, 선호도, 의사결정 순서 정보, 지식 기반 구조화 정보 별로 저장되고 관리된다.

회의 서버에서는 XML 메시지를 입력 받으면 해당 메시지의 내용을 파싱하여 메시지와 회의 정보 및 내용을 분리해 낸다. 그다음에 회의 정보는 정보대로, XML 메시지는 메시지대로 분리되어 관리하며, 이러한 정보들을 클라이언트 요청에 의해 꾸준히 전송해 주게 된다.

회의 클라이언트의 경우는 사용자 입력에 따른 처리 부분이 주를 이루며 서버로부터 가져온 데이터를 온톨로지 표현해 주는 역할을 한다. 기본적인 회의 정보와 각 사용자들의 회의 정보는 온톨로지를 취하여 그래픽적으로 표현되어 한눈에 알기 쉽게 정보의 구조가 표현된다.

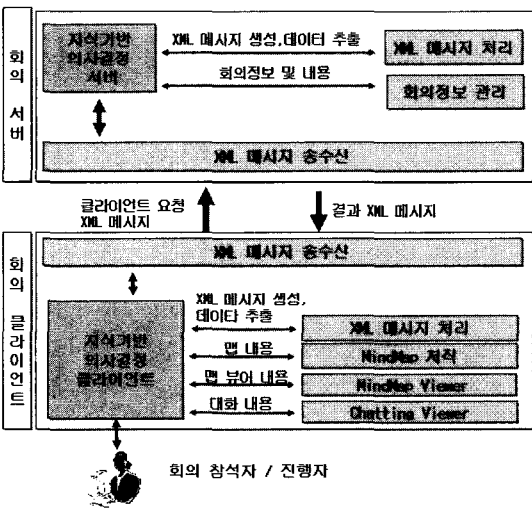
4.1 주요 기능 및 특징

4.1.1 주요 기능

본 제안 시스템의 다양한 기능중에서 꼭 필요하면서 중요한 기능을 살펴보면, 가장 많이 쓰이는 기능으로 일반 채팅기능이 있다. 이는 각 사용자들간에 유연한 대화가 진행 될 수 있도록 사용자 친화적이고 간결한 인터페이스로 설계해야하고, 회의 모델화 기능의 경우는 회의 종류별로 각각의 속성에 맞는 회의 양식을 만들어 회의를 진행함으로써 의사결정을 쉽게 하고 회의 진행을 원활히 할 수 있다.

그리고, 쉬운 정보입력과 자동 정렬 기능을 이용하여 사용자들이 편하게 정보를 입력하고 자동으로 관리가 가능한 형태로 가공이 될 수 있다.

또한, 드래그 앤 드롭 과 복사 및 붙여 넣기를 통해 메신저창의 회의 내용을 손쉽게 입력할 수 있으며, 레이아웃에 따른 자동 정렬기능으로 보다 쉽게 화면을 구성 할 수 있다.



〈그림 7〉 시스템 구조도

그림 7은 지식기반 의사결정 시스템의 블록 구조도 이다. 회의에 참석한 사람과 진행자는 지식

드러나는 기능의 경우는 화면에 표시된 회의 정보의 상세 정도를 조절하여 사용자가 원하는 만큼만 정보를 표시 할 수 있어 보다 집중적인 정보 표현이 가능하며 일정별 작업 리스트 산출 기능은 회의에서 결정된 내용에 대한 일정별 작업 진행표를 생성하여 즉각적으로 현업에 적용 할 수 있다.

마지막으로, 담당자별 회의결과 통보기능을 통해 각 작업별 담당자와 관리 책임자에게 회의결과를 자동으로 통보하고 그 내용을 저장하여 책임소재를 명확히 할 수 있다.

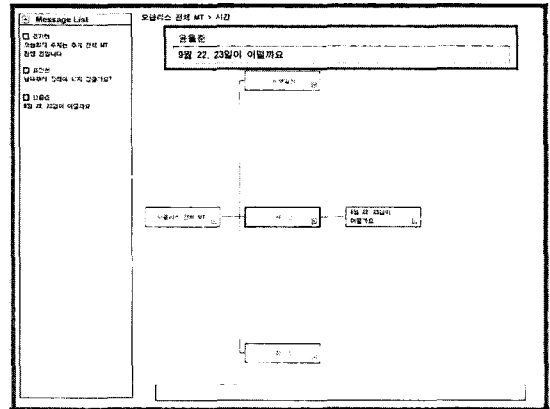
4.1.2 특징

실시간 온라인 회의에서 회의 내용을 시각적으로 표현하는 시스템으로, 회의 참석 인원이 대화창에서 타이핑하는 내용을 회의 진행자가 대화창 옆에 붙어있는 다른 화면에 회의 주제를 중심으로 표현해준다. 사용자들이 일일이 입력하는 모든 내용을 그대로 요약 한다는 것은 상당히 비효율적인 작업이다.

그리고 현재까지 인공 지능적인 요약의 경우는 기술적 한계가 있으므로, 회의 진행자가 직접 회의 내용 중에서 중요한 요점에 해당하는 부분을 드래그앤드롭(Drag&Drop) 방식으로 쉽고 간편하게 요약 정리할 수 있다. 드래그앤드롭 방식의 경우 인터페이스 적인 차원에서는 일반적인 기술이지만, 회의 내용을 편리하게 끌어다 놓으므로써 자동으로 분류가 되고 요약이 된다는 점에서는 차별화 된다.

그림 8에서 보듯이 오른쪽 창은 일반적인 채팅 창이며 오른쪽에는 그러한 내용들을 시각화하여 나타내준 화면이다. 논제별, 주제별, 토론 내용별 등으로 자유롭게 구성이 가능하며 위와 같이 회의 내용이 시각적으로 정리된다.

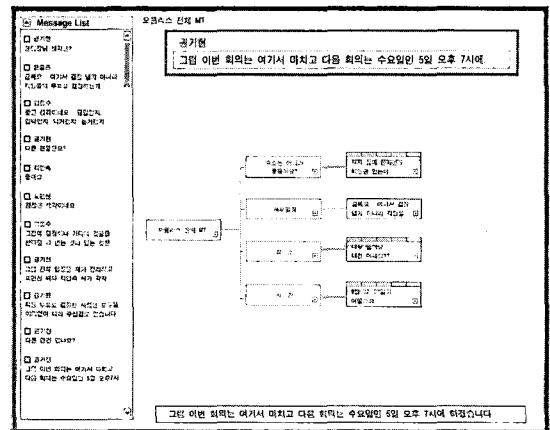
대화 창에 있는 발언 내용 중 주제와 연관된 단어나 문장을 선택한 후 마우스 드래깅으로 끌고와 미리 정해진 주제 및 단어에 연결시켜 주면 되는데 이렇게 주제별로 온톨로지를 구성하면 화면은 회의 주제에 연관된 단어들의 연결 및 속성 관계가 형성된다.



〈그림 8〉 의사결정 시각화

각 회의에 맞는 기본적인 온톨로지를 생성하여 그에 따른 회의가 진행될 수 있도록 하며 각 맵에 따른 분류로 끌어다 놓아 자유롭게 간단하게 추가/삭제된다.

실시간으로 진행되는 회의에 동적으로 찬성/가부 등을 결정하여 각 사용자별로 관심도 및 의견 일치 정도를 표현 할 수 있다[6].



〈그림 9〉 관심도 및 통계관리

그림 9에서 보면 최종회의 결과 후 오른쪽 내용 상단에 막대 형태 바를 볼 수 있을 것이다. 이는 투표 등을 통해 사용자들의 안전을 결정할 때 해당 안전이 얼마나 많은 득표를 했는지 알려주는

역할을 한다. 이와 같이 각각의 항목에 대해 일목요연하게 해당 데이터의 신뢰 및 의견일치정도를 보여줄 수 있다. 최종적인 결과가 시각적으로 표현되는 과정을 히스토리에 저장하여 그러한 의견이 도출되기까지의 과정을 저장하거나 다시 볼 수 있다. 바둑의 기보 보기와 같이 모든 회의 내용을 히스토리화 하여 결론에 도달하는 과정을 볼 수 있는 기능으로 빠른 보기/실시간 보기 등으로 빠르게 혹은 정확하게 그러한 히스토리를 관리할 수 있다.

4.2 메시지 구조

메시지 구조는 크게 회의정보 XML 부분과 회의내용 XML 부분으로 나눈다.

4.2.1 회의 정보 XML

〈표 1〉 회의 정보 XML 구조

```
<info>
  <id>M20011108021</id>
  <site_id>oclis</site_id>
  <server_id>metamind</server_id>
  <!--state : close, abnormal-close, suspend,
  reserve -->
  <state>close</state>
  <subject><![CDATA[아유회 계획]]></subject>
  <session seq='first'>
    <date>20011108</date>
  <time>1420</time>
  <user_list> <!--첫회의의 참석자 목록 -->
    <user id='lastdkht' site_id='oclis'
    server_id='metamind' name='임동수'
    auth='master' color='0' entry='open' />
    <user id='next' site_id='oclis1'
    server_id='metamind' name='표인선'
    auth='participant' color='255' entry='midway' />
    ...
  </user_list>
</session>
<session seq='last'>
  <date>20011108</date>
  <time>1420</time>
  <user_list> <!--마지막 회의의 참석자 목록 -->
    <user id='lastdkht' site_id='oclis'
    server_id='metamind' name='임동수' auth='master'
    color='0' entry='open' />
    <user id='next' site_id='oclis1'
    server_id='metamind' name='표인선'
    auth='participant' color='255' entry='midway' />
    ...
  </user_list>
</session>
```

표 1은 회의 정보를 XML로 구조화하여 처리하는 구조를 나타내고 있다. 서버 및 사이트에 대한 일반정보와 해당 회의 생성 날짜 및 시간, 참석자 목록들을 관리한다.

4.2.2 회의 내용 XML

〈표 2〉 회의 내용 XML 구조

```
<map>
  <node_set>
    <node id='0' type='3' state='4' uid='lastdkht'
    uname='임동수' vote='3'>
      <![CDATA[날짜를 먼저...]]></node>
    <node id='1' type='3' state='4' uid='lastdkht'
    uname='임동수' vote='3'>
      <![CDATA[날짜를 먼저...]]></node>
    ...
  </node_set>
  <relation_set>
    <relation pre='0' post='1' />
    ...
  </relation_set>
</map>
</metamind>
```

표 2에서는 회의가 진행되면서 진행자 및 회의 참석자들에 대한 정보를 어떻게 XML로 구조화되어 관리되고 있는지를 보여준다. 지식화 되는데 필요한 노드 정보 및 해당 노드에 대한 내용, 그리고 다른 것과의 연계(Relation)가 주를 이룬다.

4.3 구현

4.3.1. 구현 환경

1) Server 환경

운영체제 : Linux, Unix, Windows 95 혹은
Windows NT 4.0 이상의 운영체제

CPU : Pentium-90MHZ 이상

메모리 : 16메가 바이트 이상의 메모리

구현언어 및 기술 : Java

하드디스크 : 10MB이상의 빈 공간이 있는 하
드 디스크

2) Client 환경

운영체제 : Windows 95 혹은 Windows NT 4.0

이상의 운영체제

CPU : Pentium-90MHZ 이상

메모리 : 16메가 바이트 이상의 메모리

구현언어 및 기술 : Java

하드디스크 : 5MB이상의 빈 공간이 있는 하드 디스크

구현언어 및 기술 : Visual C++, Active X control

4.3.2 구현 기능

1) 회의실 생성

그림 10은 일반 사용자들이 회의실에 접근하여

제목	일시	참가인원	공개여부
1-1	01.21 17:00	5	○
1111	01.21 17:00	5	○
1234	01.21 17:00	5	○
2222	01.21 17:00	5	○
111233456789cccccccccccccc	01.21 17:00	5	○

제목	일시	참가인원	공개여부
Demo Test	01.21 P7:00	5	○
Demo Test	01.21 P7:00	3	○
Demo Test	01.21 P7:00	6	○
Demo Test	01.21 P7:00	3	X
Demo Test	01.21 P7:00	2	○
Demo Test	01.21 P7:00	9	○
Demo Test	01.21 P7:00	2	○

〈그림 10〉 회의실 리스트

현재 진행중인 회의 상황을 볼 수 있는 화면이며, 공개 여부에 따라 참가하여 회의를 할 수 있으며 이미 회의된 내용을 볼 수도 있다.

그림 11은 회의실을 생성하는 과정으로, 토론 제목, 사용자 이름, 안전 리스트, 간단한 설명들을 입력하고 생성하면 회의실이 바로 생성이 되며, 예약을 누를 경우 자신이 선택하는 시간에 회의실이 생성되도록 할 수도 있다.

2) 회의 내용 지식맵으로 표현

그림 12는 실제적인 클라이언트에서의 사용자 인터페이스 화면이다. 왼쪽으로 보이는 'Message List' 창이 일반적인 회의 내용이 오가는 것이며 여기서 토론 되는 내용을 회의 진행자는 각 주제

보다 합리적인 투자와 전략 분석을 위한 회의를 개최합니다.

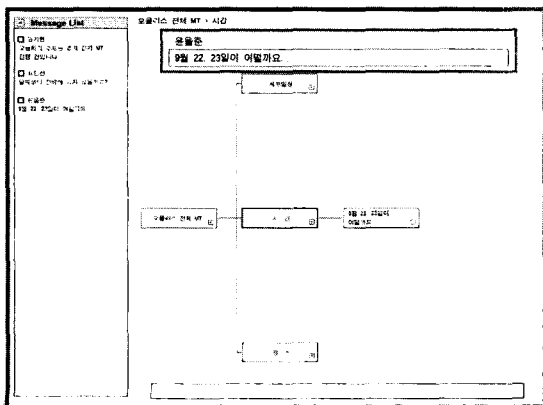
토론제목 :

사용자 이름 : IP61.74.200.107

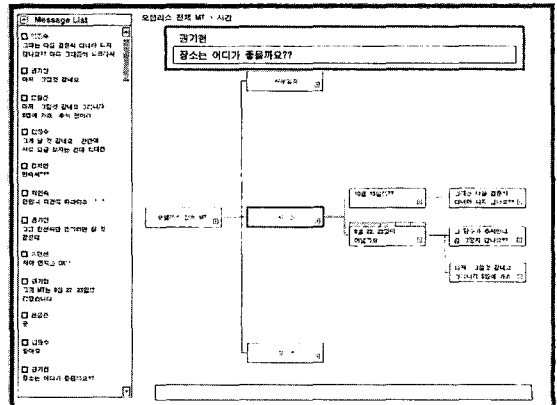
안전 리스트 :

설명 :

〈그림 11〉 회의실 생성



〈그림 12〉 지식맵으로 시각화



〈그림 13〉 회의내용 투표기능

에 맞는 곳으로 끌어다 놓으면 화면에서와 같이 온톨로지 지식화 맵으로 자동으로 생성되어 정리된다.

3) 회의 내용 투표기능

그림 13은 어떤 주제에 대한 선호도를 조사하고 싶을 때 혹은 다수의 선택을 따라야 할 경우 각 사용자별로 투표를 할 수 있는 기능이다. 이렇게 투표를 하여 자신이 선택한 주제의 선호도가 어느 정도인지를 알 수 있으며 일목요연하게 한눈에 표현이 가능하다.

4) 회의 내용 시각화 요약

그림 14는 기존에 진행된 회의 내용과 이미 선택된 주제에 대해 한 화면으로 요약해서 보여준 화면이다. 이렇게 정리된 각 주제별로 오른쪽 하단의 '+' 버튼을 클릭하면 선택되지 않은 다른 내용들이 펼쳐지며, 어떠한 내용 중에 해당 주제가 선택이 되었는지 알 수 있다.

5) 다양한 표현 및 보고 기능

그림 15는 그림 14에서와 같이 요약된 형태로 표현이 불가능한 회의 내용의 경우 간단한 선택만으로 위와 같은 보고서의 형태가 바뀔 수 있다.

회의 내용에 적절한 형태를 미리 제공을 해줌으로써 회의 내용을 집중력 있게 진행 할 수 있으며, 이렇게 생성된 데이터는 자동적으로 요약 정리되고 다양한 형태로 표현이 가능하다.

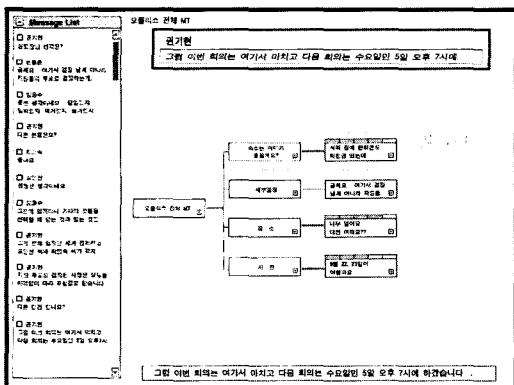
5. 비교 및 고찰

본 시스템의 효율성에 대한 측정을 위해 회의시간 단축율을 계산해야 하며, 이는 기존 일반적인 회의 시간과 비교하여 본 개발기술을 도입 사용하여 회의를 했을 경우와 소요시간을 비교하여 측정한다.

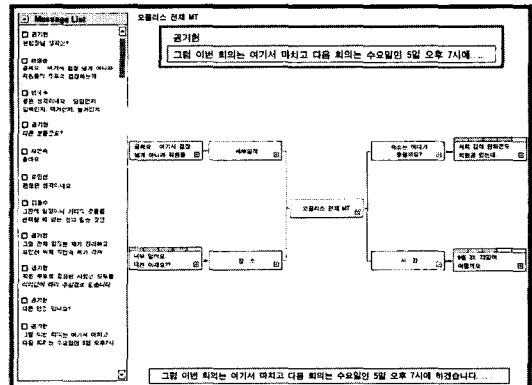
그리고, 조직내 정형지식 증가율도 고려해야하며 제시된 모든 내용들이 모두 의견, 정보, 지식, 생각, 경험 등이다. 이러한 다양한 지식들에 연관성 정보가 자연스럽게 입력되어 있기 때문에 체계적인 정돈 작업이 쉽게 이루어 지고 실제적인 지식들의 자동 추론까지 가능하게 되는지를 파악할 수 있으며, XML로 구조화 되어 메시지가 처리되므로 구조적인 처리 및 확장성에 대해서도 측정해 보아야 한다.

또한, 지식의 형식화로 인한 빠른 인식 및 공감으로 인해 빠른 의사결정을 할 수 있으며

합리적인 의사판단도 이루어질 수 있는 업무 생산성 향상부분에 대해서도 고려되어야 한다.



<그림 14> 회의 내용 시각화 요약



<그림 15> 다양한 표현 및 보고 기능

〈표 7〉 일반 의사결정 과정과 본 시스템을 사용했을때 효율성 비교

항 목	오프라인회의	온라인회의	본 시스템
전체회의 시간	요약 및 정리 시간 별도 필요	요약 및 정리 시간 별도 필요	회의 진행시간만 필요
정형지식	별도 작업 필요	전체 백업만 가능	실시간 정형지식 축적 가능
실시간 정리	수작업으로 가능	정형화된 단순한 형태로 지원	템플릿화된 다양한 형태로 지원
의견 조사	비 실시간	실시간	실시간
회의 내용 요약	회의 후 수작업	없음	지식화맵 형태로 실시간 표현
회의 논제 저장	종이에 의한 저장	전체 저장	논제만 저장
회의 템플릿	없음	없음	다양한 템플릿 지원
시공간의 제약성	제약 있음	제약 없음	제약 없음
보고서 출력	별도 작업으로 가능	전체 보고서	실시간 요약 정리된 보고서
온톨로지 지식화 표현	수작업으로 가능	없음	시각적으로 표현
회의 히스토리	없음	없음	지원

온톨로지를 이용한 지식 의사 결정 시스템만 특화된 시스템은 현재 없는 실정이며, 일반적인 의사결정 시스템의 경우 기본적인 인터넷 게시판 형태 및 채팅 형태를 기본 인터페이스로 하여 통계 정보를 다양하게 표현해 주는 형태로 발전되고 있는 추세이다. 그러나, 이러한 시스템들의 경우는 시각화 및 각 정보들을 지식화하여 체계적으로 관리하기에는 아직 부족한 실정이다.

그러므로, 본 시스템에서는 의사결정을 하면서 인지 및 집중력을 높일 수 있도록 시각화에 초점을 맞추었으며, 아무렇게나 시각화를 할 경우 쓸모 없는 정보로 오히려 더 혼돈을 초래 할 수 있으므로 이러한 정보들을 온톨로지를 이용한 지식맵을 활용하여 체계적이고 구조적으로 관리하여 저장 할 수 있도록 하였다. 이렇게 함으로써 해당 의견에 대한 선호도 및 연계성 등이 일목 요연하게 정리된다.

6. 결론

본 시스템에서는 온톨로지 지식모델을 통하여 좀 더 효율적인 의사결정 시스템을 구현해 보았으

며, 논제에 따른 일반 정보와 지식의 통합 그리고 관점의 표현을 온톨로지의 표현방법인 개념과 관계로서 구현하였다. 논제에 따른 의사결정에 있어서 관점의 표현은 지식의 필터링과 지식관리의 모델의 갱신에 있어서 편리함을 제공하며, 온톨로지 지식모델은 온톨로지 모델의 생성시에 가상 개념의 도입과 유사 개념의 트리화를 통하여 제품 정보와 지식을 온톨로지 모델 내에서 분리시킴으로써 사용자가 온톨로지 모델에 접근할 경우 전체적인 온톨로지가 쉽게 이해되도록 한다.

본 온톨로지 의사결정 시스템의 경제적 효과로는 시, 공간의 제약 조건이 사라짐으로써 경제적 효과, 빠른 의사 결정을 통한 시간 절약, 지식 경영으로 인한 '기업가치' 상승, 합리적 사고를 통한 시행착오 감소등을 들 수 있으며 기술적 효과로는 회의 정보 기록 기술 확보, 회의 정보 지식화 저장 기술 확보, 회의 지식 구조적 DB 구축 기술 확보, 회의 지식 구조적 검색 기술 확보, KMS와의 통합 및 부가적 기능 지원등을 들 수 있다.

그리고 본 시스템의 다자간 원격 회의 지식화, 설문 조사 지식화, 통계지원을 통한 지식의 고급

화, 기존 화상회의 시스템과의 접목, 기존 게시판 정보의 지식 형상화, 선거 게시판(후보 추천, 정견발표, 투표 등), 이벤트 기획 (MT(Membetship Traning), 정기 모임, 세미나, 공동구매 등)로 활용될 수 있을 것이다.

앞으로 본 시스템의 발전방향은 화상 시스템의 도입으로 온라인 상의 문자만으로 오가는 무미건조한 정보들을 감성적인 입장에서 정리하고 지식화 할 수 있는 시스템으로 발전할 수 있다. 화상회의 시스템이 도입될 경우 많은 부분을 직접 바디랭귀지(Body Language)를 통해 공유하고 요약될 수 있기 때문에 다양한 의사 표현이 가능하며 이러한 다양한 의사표현으로 인해 좀더 정확한 회의 내용을 정리 할 수 있으며, 음성인식을 통해 직접적으로 사용자들이 타이핑하는 수고를 덜 수 있으며 일반 회의와 같이 진행을 하면 자동으로 텍스트로 변환되어 가치 있는 정보로 재활용이 가능하다. 일반 음성 정보의 경우는 지금현재 검색 및 요약에 어려움이 있지만 기술적으로 이러한 부분만 해결된다면 음성인식을 통해 활용될 수 있는 가치는 무궁무진하다.

그리고, 회의를 진행하면서 스캐너를 통해 입력된 문서를 자동으로 문자 및 정보로 인식하여 관리될 수 있는 형태로 변환할 수 있다. 이렇게 변환된 정보는 서로간에 공유되거나 재창조되어 지며, 회의 내용에 대한 요약도 중요하지만 어떤 사람이 어떤 의견을 내었으며 그에 대한 통계 자료를 활용해야 할 경우가 있다. 이러한때, 문자인식 시스템의 경우는 대부분 해당 사용자의 정보를 가지고 회의에 참여하게 되지만 음성인식 시스템의 경우는 해당 발언자가 누구인지 패턴을 분석하여 누가 어떤 내용을 말했다는지를 관리할 수 있게 된다.

또한, 각종 인식 시스템을 통해 변환되고 가공된 정보를 체계화하고 지식화하여 자동으로 해당 회의에 대한 내용을 정리하고 통계 정보를 관리할 수 있는 시스템으로 점차 발전하고 있는 추세이다.

하지만 실제적으로 요약할 수 있는 내용에는 한계가 있는 실정이며, 각종 키워드와 분류 체계를

도입함으로써 이러한 기술적인 한계를 극복해 나가고 있다.

참고 자료

- [1] '[테마특강]온톨로지에 대한 새로운 접근', http://news.naver.com/news_read.php?oldid=200306240000067081&s=4504,5074&e=4673,5128
- [2] '제9장 정보시스템과 의사결정', <http://edupark.kongju.ac.kr/uni/15/part3/chap9.htm>
- [3] '기술논단 12월', <http://www.kti.co.kr/~shinjh/sabo/9712/tech9712.html>
- [4] '지식관리 시스템의 이해', http://www.itmast.com/kms/concept/etn_kms.html
- [5] 최중민, '에이전트의 개요와 연구방향', 정보과학회지 15권 3호, pp 7-16, 1997
- [6] 김영분, 민창우, 김명원, '유연한 추론을 위한 연결주의적 지식 표현 구조', 한국정보과학회 논문지, 제24권 6호, pp. 650-662, 1997
- [7] 洪聲元, '意思決定支援시스템의 開發에 관한 연구', 1990
- [8] 전세희, '의사결정나무와 신경회로망 통합 학습 및 추론 방법론의 연구', 2000
- [9] 朴永勳, '意思決定支援시스템(DSS)의 新製品 마케팅戰略에의 應用에 관한 연구', 1993
- [10] 신현환, '의사결정을 위한 효과적인 DSS 설정', , 1988
- [11] 황이석, '의사결정 지원 기법이 경영자의 예측 성과에 미치는 영향', 1986
- [12] '정보시스템과 의사결정', <http://business.kongju.ac.kr/khg/courses/part3/chap9.htm>
- [13] 오삼균, '디지털도서관에서의 메타데이터의 역할', 정보과학회지, 20(8): 45-57, 2002
- [14] Smith, M, D. McGuinness, R. Volz, and C.Welty. "Web Ontology Language(OWL) Guide Version 1.0" <<http://www.w3.org/TR/owl-guide/>>, 2003

● 저 자 소개 ●



임 영 태

1997년 홍익대학교 전자전산공학과 졸업(학사)
1999년 홍익대학교 대학원 전자전산공학과 졸업(석사)
2002년 배재대학교 대학원 컴퓨터공학과 수료(박사)
2002년~2003년 (주)노브레이크 기술개발 연구소 개발팀장
2003년~현재 (주)다음소프트 자연언어처리 연구소 재직중
관심분야 : XML, Ontology, 지식기반시스템, Semantic Web
E-mail : youngpc@korea.com



김 창 수

1996년 배재대학교 전자계산학과 졸업(학사)
1998년 배재대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)
2002년 배재대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(박사)
2001~현재 배재대학교 IT교육센터 책임강사
관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, ebXML, Semantic Web
E-mail : ddoja69@mail.pcu.ac.kr



정 희 경

1985년 광운대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)
1987년 광운대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사)
1993년 광운대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(박사)
1994~현재 배재대학교 컴퓨터공학과 부교수
관심분야 : 멀티미디어 문서정보처리, XML, SVG, ebXML, MPEG-21.
E-mail : hkjung@mail.pcu.ac.kr