

온톨로지를 이용한 지식 기반의 ERP 시스템 설계 (Design & Implementation of a Knowledge Layer over ERP using Ontology)

정현숙(Hyun-Sook Chung)¹⁾

요 약

ERP 시스템은 기업의 기간 시스템으로서 기업간 전자상거래에 참여하기 위해서는 시스템의 성공적인 운영이 필수적인 요소이다. 그러나 대부분의 ERP 도입 기업들은 운영에 많은 문제점과 어려움을 가지고 있다. 이는 ERP 시스템이 데이터 관리에만 집중되어 있고 운영상에서 생성되는 유용한 지식은 ERP와 연계하여 관리하지 못하기 때문이다. 본 논문에서는 ERP 시스템 운영과정에서 생성되는 유용한 지식을 체계적으로 조직하고 표현하기 위한 3-계층 지식 온톨로지의 모델을 제시하고 이 온톨로지를 효율적으로 관리할 수 있는 지식처리 시스템을 설계 및 구현하였다. 구현된 시스템은 상용 ERP 시스템과 연계하였고 실제 제조 기업에 적용해 봄으로써 ERP 운영상의 유용한 지식을 시스템 내에 유지함으로써 인한 ERP의 효율적 운영이 가능함을 보였다.

ABSTRACT

In these days ERP is essential fundamental system of most companies which want to take part in e-business. But few companies are running ERP systems successfully because ERP can not manage knowledge of running that system but only data. In this paper, we propose a model of three layered knowledge ontology and a system to manage our knowledge ontology. We interface the our system with a commercial ERP system and then install and run these systems on a manufacturing company. We show the possibilities of effective running of ERP system using a knowledge ontology and it's management system.

논문접수 : 2005. 4. 10.

심사완료 : 2005. 5. 11.

1) 정희원 : 가톨릭대학교 컴퓨터공학부 교육전담교수

1. 서론

ERP(Enterprise Resource Planning) 즉, 전자 자원관리 시스템은 기업의 프로세스를 개선하고 프로세스 흐름에 따라 단위 업무를 통합함으로써 업무의 효율을 높이고 낭비되는 비용을 절감하며 기업의 이익을 높이기 위한 기반 시스템이다. 또한 e-Business에 참여하기 위해서는 무엇보다 기업 내의 데이터를 정확히 유지하고 프로세스를 자동화하기 위한 ERP의 구축이 필수적이다. 이는 기업내부의 표준화와 개선 없이 기업간 전자 거래가 성립될 수 없기 때문이다[1,2].

이에 따라 과거 MRP(Material Requirement Planning)와 MRP II(Manufacturing Resource Planning) 시스템을 거쳐 현재의 ERP 시스템까지 기업들은 업무 개선을 위해 이들 시스템을 도입하여 구축 및 운영하였다.

그러나 ERP를 성공적으로 운영하는 사례를 보기는 쉽지 않다. 여기에는 여러 가지 원인이 있으나 다음의 몇 가지가 중요한 문제이다.

첫째, ERP 컨설턴트는 시스템의 성공적인 구축에만 집중하고 운영에 대한 풍부한 경험이 부족함으로써 운영상의 문제를 해결하기 위한 컨설팅이 부족하다. 전적으로 시스템을 운영하는 구성원의 경험에 의존적이다.

둘째, ERP 시스템에 익숙하고 능숙한 구성원의 부서 이동 또는 퇴사로 인하여 경험 및 지식의 이전이 이루어지지 않는다.

셋째, ERP 시스템은 데이터베이스 응용 프로그램이므로 데이터 중심의 자료 처리로서 데이터 사이의 의미적 관계나 처리와 관련된 중요한 지식을 데이터와 관련하여 보관할 수 없다.

넷째, 데이터의 부정확으로 인하여 처리 결과에 대한 신뢰가 떨어지고 수작업으로 재가공하는 부담이 있다.

ERP 시스템의 부족한 점을 메우기 위한 방법으로 그룹웨어(Groupware)나 지식관리시스템(Knowledge Management System)을 추가로 도입할 수 있다. 그러나 그룹웨어는 ERP와의

연동이 부족하고 전자결재, 사내 메일 및 커뮤니티, 문서 관리에 초점이 맞추어져 있다. ERP 시스템의 운영 지식이나 데이터 사이의 연관성에 대한 관리는 이루어지지 않고 있다.

기업 구성원의 지식을 중요한 자산으로 보고 이를 관리하기 위한 지식 관리 시스템은 ERP 시스템 및 기타 여러 기간 시스템의 상위에서 이들 시스템을 통합 관리하고 지식의 창출, 공유, 평가 과정을 처리하기 위한 요소들로 구성되어 있다[3]. 그러나 지식 관리 시스템은 그 자체가 기업 전체를 대상으로 하는 큰 시스템이므로 ERP 운영에 어려움을 겪는 기업 입장에서 볼 때 지식 관리 시스템을 도입한다는 것은 또 다른 문제를 안게 되는 것이다.

위에 언급한 ERP 시스템의 문제점은 대부분 ERP 시스템 자체가 데이터 처리에만 집중되어 있고 운영상에 생성되는 지식을 다루는 데에 있어서는 소홀하기 때문이다. 그러므로 이를 해결하기 위해서는 ERP 시스템을 운영하는 과정에서 생성되는 지식을 정규화, 보관, 유지하며 ERP 시스템의 데이터와 연계할 수 있는 지식 관리 기능을 ERP의 확장 기능으로 두는 것이다.

따라서 본 논문에서는 기존 ERP 시스템의 확장으로서 온톨로지(ontology)에 기반한 지식 관리가 가능한 ERP 지식 처리 시스템을 제안한다. 온톨로지는 현재 시맨틱웹(semantic web), 지식 기반 서비스, 전자상거래, 데이터 통합 등 다양한 분야에서 지식을 표현하고 지식들 사이의 의미적 계층 및 연관 관계를 설정함으로써 지식 색인과 검색을 위한 핵심 요소로 사용되고 있다.

ERP의 지식 처리를 위해서 먼저 ERP 상위에 3 계층의 지식층(knowledge layer)를 설계하고 이 지식층과 ERP 데이터베이스내의 데이터, 문서, 도면 이미지 등을 포함하는 자원층(resource layer)을 연결하는 의미망(semantic network) 구조의 지식맵(knowledge map)을 구축한다. 본 논문에서는 지식맵을 구축하기 위한 데이터 모델로 ISO의 표준(ISO/IEC

13250)인 토픽맵(topic maps)[4]을 사용한다.

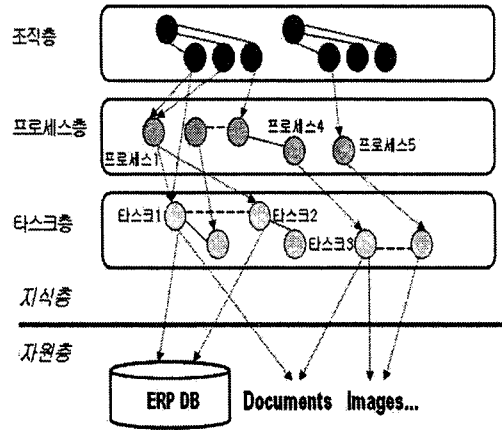
토픽맵은 RDF(Resource Description Framework)[5]와 함께 온톨로지의 데이터 모델로 사용되고 있으며 콘텐츠 관리 시스템, 지식 관리 시스템, 데이터 통합 시스템 등의 지식 색인 모델로서 사용되고 있다. 웹상의 자원들을 의미적으로 연결하는 RDF와 달리 토픽맵은 웹 뿐만 아니라 추상적인 개념들의 연결도 가능하기 때문에 ERP의 지식 표현 및 구조화에 더 적합하다고 볼 수 있다[6].

본 논문에서는 토픽맵을 사용하여 지식 처리를 할 수 있도록 토픽맵 기반 지식 처리 시스템을 설계 및 구현하였다. 이 시스템의 주요 기능은 토픽맵 해석 및 생성, 토픽맵 질의 처리, 그래프 기반 지식 항해, 키워드 기반 지식 검색, 토픽맵 저장 등이 있으며 API를 제공하여 ERP, CRM, EDMS 등 기존 시스템의 확장 시스템으로 통합하여 사용될 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문에서 제안하는 3계층의 지식층과 자원층의 연결 구조를 보이고 3장에서는 지식맵의 데이터 모델인 토픽맵을 소개한다. 4장에서는 지식 처리를 위한 토픽맵 지식 처리 시스템의 시스템 구조 및 주요 모듈들에 대해 서술하고 5장에서는 상용 ERP 시스템과의 연계 결과를 보인다. 6장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대해 소개하고 끝을 맺는다.

2. 3-계층 지식맵 모델

ERP 시스템의 지식 관리를 위한 지식맵 모델은 크게 조직 계층(organization layer), 비즈니스 계층(business layer), 타스크 계층(task layer)로 나누어진다. [그림 1]은 3계층의 지식맵 구조와 그 하위의 자원층과의 연결을 보이고 있다.



[그림 1] 3계층의 지식계층과 자원계층구조

ERP 시스템의 주요 관리 대상은 물품(item), 주문 정보(order), 설비(facility), 재원(money), 사람(human) 등으로 이와 관련된 데이터 처리를 타스크(task)라고 한다. 즉 물품과 관련된 타스크는 물품마스터의 등록, 변경, 삭제 및 부품구성표의 작성, 공정 정보의 작성 등이 있다. 대부분 타스크는 ERP의 프로그램 하나로 구현된다. 하나의 타스크는 그와 관련된 데이터, 문서, 규칙 등을 가지고 있으며 여러 타스크들은 서로 선후관계, 보완관계 등의 연관성을 가진다. 그러나 ERP 시스템에서는 데이터외에 타스크와 관련된 지식을 관리하지 못한다.

본 논문의 ERP 3 계층 지식맵 모델의 하위 계층은 타스크를 정의하고 타스크들 사이에 연관관계를 설정하며 타스크와 관련된 ERP 시스템의 프로그램 및 데이터, 문서, 이미지, 텍스트 설명 등을 연결 짓는 타스크 계층이다. 이 계층은 ERP 시스템과 직접적으로 연결되는 계층이다.

여러 관련된 타스크들은 모여서 하나의 비즈니스를 처리한다. 예를 들어, 구매발주 생성, 발주서 발행, 물품 입고 및 검사, 매입 비용 지불 등의 타스크들은 구매 업무라는 비즈니스를 처리하는 타스크들이다. ERP 시스템에서는 단일 프로그램들을 나열식으로 배치하고 있기 때문에 비즈니스 플로우에 대한 지식을 제공하지

못한다는 문제점을 가진다. 이에 대한 해결책으로 3계층 지식맵에서는 중간 계층으로 비즈니스 계층을 정의한다.

비즈니스 계층에서는 기업의 주요 프로세스를 분류한 다음 각 프로세스를 표현하는 표준 용어를 정의하고 상세 설명을 기술한다. 또한 각 프로세스와 구성 TASK들을 PART-OF 관계로 연결하고 프로세스들 사이에도 IS-A 또는 PART-OF의 계층 관계와 함께 선후관계 및 협의관계 등 의미적 연관관계를 정의한다.

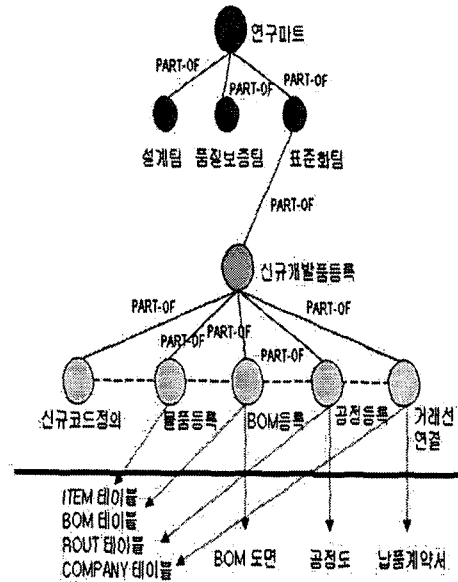
하나의 프로세스를 처리하기 위해서는 기업의 여러 조직이 서로 연계 및 협동하여야 한다. 위의 구매 프로세스를 원활히 수행하기 위해서는 생산, 자재, 검사, 회계 관련 부서의 담당자들과의 협력이 필수적이다. 이에 따라 프로세스 계층의 프로세스들은 상위의 조직 계층의 각 조직과 연결된다. 즉, 기업의 조직을 트리구조로 정의하고 조직간의 협력관계는 프로세스 계층을 통해 표현하는 것이다.

조직 계층은 지식맵의 최상위 계층으로서 기업의 구조와 인적 구성원들을 정의하는 계층이다. ERP 시스템의 인사관리 기능이 주로 인사 마스터 관리 및 급여 처리에 초점이 맞추어져 있는 것과 달리 조직 계층에서는 구성원의 전문분야, 지식물, ERP 시스템 운영 노하우 등을 정의하고 관련 지식을 연결하고 있다.

[그림 2]는 연구부서에서 신규 개발품을 등록하는 과정을 3계층 지식맵 모델로 표현한 것이다.

조직 계층에서 연구파트는 설계팀, 품질보증팀, 표준화팀으로 구성되어 있고 표준화팀은 신규 개발품등록의 업무 프로세스를 가진다. 신규 개발품등록 프로세스는 신규코드정의, 물품등록, BOM등록, 공정등록, 거래선연결 등의 TASK들로 구성된다. 그리고 각 TASK들은 관련된 자원인 ERP 데이터베이스의 테이블과 각종 문서들에 대한 링크를 가짐으로써 지식과 자원을 연결한다. 신규개발품등록과 관련된 각 TASK들은 선후관계(followed-by)를 가지고 있으며 상위 지식인 신규개발품등록 비즈니스와는

PART-OF의 계층 관계를 가진다.



[그림 2]신규 개발품 등록의 지식 모델

본 논문에서는 이러한 3-계층 지식맵을 구축하기 위해 토픽맵을 이용하여 모델링 및 구현한다.

3. 토픽맵 모델

토픽맵은 정보 자원들을 상호 연관성에 따라 연결하고 조직하여 지식 구조를 기술할 수 있도록 제정된 ISO 표준이다. 토픽맵은 대용량의 정보를 분류하고 구조화하며 의미론적인 연관관계를 설정할 수 있는 모델을 제시하고 있으며 원하는 지식을 쉽고 정확하게 찾을 수 있는 맵(map)을 제시한다. 토픽맵은 지금까지의 전통적인 색인 방법뿐만 아니라 전자도서관, 지식관리시스템, 콘텐츠관리시스템 및 대부분의 정보관리시스템에 정보 분류 및 검색을 위한 도구로 사용될 수 있다.

토픽맵 모델의 기본요소는 토픽(Topic), 연관관계(Association), 어커런스(Occurrence)로 나

누어진다.

3.1 토픽(Topic)

토픽은 일반적으로 어떠한 것이든 될 수 있다. 즉 사람, 사물, 개념, 의미 등 실제 존재하는 것, 또는 특정 속성이나 어떤 의미등이 될 수 있다. 토픽은 하나 이상의 용어로서 정의되며 보통 명사형으로 표현된다. 예를 들어, 설계팀, 제품, 주문서, 주문 생성 등이 토픽이다. 여기서 주문서는 실제 사물을 가리키는 것이고 주문 생성은 하나의 타스크를 가리키는 것이다. 토픽은 개념적으로 넓은 개념을 가지는 상위 토픽과 좁은 개념을 가지는 하위 토픽으로 분류할 수 있다. 이때 상위 토픽으로서 하위 토픽과 상하 관계를 가지는 토픽을 토픽타입(topic type)이라고 한다. 예를 들어, 연구파트와 표준화팀 사이에 PART-OF 관계가 성립되므로 이 관계에서 연구파트는 표준화팀을 한정하는 토픽타입이 되는 것이다. 이러한 관계는 객체지향 모델링에서 클래스를 부모 클래스와 자식 클래스로 분류하는 것과 동일한 개념이다.

3.2 어커런스(Occurrence)

각 토픽은 상세한 개념 설명을 위해 하나 이상의 실제적인 지식 항목 즉, 자원과 연결될 수 있다. 예를 들어, 신규 개발품 모델 'DW2001'이라는 토픽은 텍스트 형식으로 기술된 설명 및 도면파일, 기술문서, 부품구성표 등을 가리키고 연결할 수 있다. 이러한 토픽의 속성을 어커런스라고 한다. 어커런스는 문서 파일, 이미지 파일, 비디오 파일, 데이터베이스내 특정 레코드 등 여러 자원들을 연결할 수 있다. 어커런스에 의해 참조되는 자원들은 일반적으로 토픽맵과 별도로 저장된다. 토픽맵 내의 토픽들은 자신의 자원을 가리키기 위해 하이타임(HyTime) 주소법이나 X포인터(Xpointer)와 같은 기법들을 사용하게 된다. 토픽맵과 실제 지

식 자원 사이를 분리할 수 있다는 것은 실제 지식 항목의 이동없이 토픽맵만으로 지식 항목을 분류하고 색인할 수 있음을 보여준다.

3.3 연관관계(Association)

토픽 연관관계는 둘 이상의 토픽들 사이에 상하관계가 아닌 의미적인 관계성을 정의하는 관계이다.

LEE is a *member of* Research Division
LEE *wrote* a document, 'Washing Performance'

LEE *manage* Research Division
LEE와 Research Division은 토픽들이고 이 두 토픽 사이에는 'member of'라는 연관관계가 존재한다. 이처럼 토픽맵 내의 토픽들은 서로 독립적인 객체이면서 동시에 특정 타입의 연관관계로 연결된 링크를 가진다.

2.4 토픽맵 기술 언어 XTM

XTM(XML Topic Maps)[7]은 XML 형식의 토픽맵 기술 언어이다. 토픽맵을 구축하기 위해서는 토픽맵의 내용을 XTM 문서로 작성하고 이 XTM 문서를 토픽맵 응용프로그램을 이용하여 메모리내에 토픽맵으로 구축한 다음 데이터베이스에 저장하거나 XTM 문서로 다시 변환한다.

[그림 3]은 [그림 2]의 신규 개발품 등록 지식을 XTM 형식으로 작성한 것을 보이고 있다.

```
<topic id="reseach_part">
  <basename><basenameString>연구파트
    </basenameString></basename>
</topic>
<topic id="standard_team">
  <instanceOf>
    <topicRef xlink:href="#research_part"/>
  </instanceOf>
  <basename><basenameString>표준화팀
    </basenameString></basename>
</topic>
<topic id="newitem_business">
  <instanceOf>
```

```

    <topicRef xlink:href=#standard_team"/>
  </instanceOf>
  <basename>
    <basenameString>신규개발품등록
  </basenameString></basename>
</topic>
<topic id="register_newitem">
  <instanceOf>
    <topicRef
      xlink:href=#newitem_business"/>
  </instanceOf>
  <basename><basenameString>물품등록
  </basenameString></basename>
  <occurrence>
    <instanceOf>
      <topicRef xlink:href=#description"/>
    </instanceOf>
  <resourceData>물품등록은...</resourceData>
  </occurrence>
  <occurrence>
    <instanceOf>
      <topicRef xlink:href=#item_table"/>
    </instanceOf>
  <resourceRef xlink:href=//odbc:mysql:.../>
  </occurrence>
</topic>

```

[그림 3] 신규 개발품 등록의 XTM 구문

4. 지식처리 시스템 구조

지식맵의 데이터 모델로 토픽맵을 사용하므로 지식처리 시스템은 토픽맵을 생성하고 검색 및 저장하는 토픽맵 응용프로그램으로 구현된다. [그림 4]는 본 논문의 지식처리 시스템의 구조를 개략적으로 보이고 있다.

[그림 4] 지식처리 시스템의 구조

시스템의 주요 구성요소는 사용자 인터페이스, 토픽맵 생성 및 검색 엔진, 토픽맵 저장소, 토픽맵 API 등의 4가지로 나누어볼 수 있다. 사용자 인터페이스는 JSP와 스트럿츠(struts)로 구현된 웹 인터페이스를 제공하는 것으로 토픽맵의 요소를 추가, 변경, 삭제할 수 있는 편집기(Topic Map Editor)와 토픽맵의 내용을 텍스트 기반으로 검색하는 토픽맵 네비게이터(Topic Map Navigator) 및 그래픽 기반으로

검색하는 비주얼 네비게이터(Visual Navigator)로 구성되어 있다.

토픽맵 엔진은 토픽맵 생성을 위한 부분과 생성된 토픽맵의 내용 검색을 위한 부분으로 나누어지는데, 생성은 토픽맵 파서(Topic Map parser), 정당성 검사기(Topic Map Validator), 구축기(Topic Map Factory)로 구성되고 검색은 색인의 생성 및 관리를 담당하는 색인 관리자(Index Manager), 키워드 검색을 지원하는 질의 생성기(Query Generator), 그리고 질의를 처리하는 질의 처리기(Query Processor)로 구성되어 있다.

토픽맵 저장은 메모리 내에 생성하는 인-메모리 저장기(In-Memory Storage)와 관계형 데이터베이스로 사상시켜 저장하는 RDBMS 래퍼(RDBMS Wrapper)로 구성된다.

토픽맵을 생성하는 과정을 살펴보면, 먼저 입력으로 들어오는 XTM 파일의 구문을 XML 프로세서를 통하여 파싱을 한 다음 다시 토픽맵 파서에서 엘리먼트 종류에 따른 추가 파싱 작업을 해주어야 한다. XTM 구문으로 작성한 문서를 XML 프로세서의 SAX 파서의 입력으로 하면 SAX 파서는 입력된 문서를 처음부터 스캔하면서 엘리먼트 시작과 엘리먼트 끝 이벤트를 일으킨다. SAX 파서는 각 엘리먼트에 따라 처리 루틴을 가지고 있는 것이 아니고 단지 XML 문서의 엘리먼트를 추출하고 문서의 정당성을 검사하는 것이므로 각 엘리먼트의 타입에 따라 세부 처리하는 루틴은 따로 구현하여야 한다. 이 역할을 담당하는 클래스가 TM parser 클래스이다.

TM parser 클래스는 SAX 파서로부터 엘리먼트 시작 이벤트를 받으면 어떤 엘리먼트인지를 보고 각 엘리먼트에 따라 필요한 초기화 작업을 한 다음 그 엘리먼트를 실제로 처리하는 TM builder 클래스로 넘겨준다. TM builder 클래스는 하위의 구현 클래스들을 이용하여 실제 토픽맵을 구축하는 클래스이다. TM builder가 한 엘리먼트에 해당하는 토픽 객체를 생성하고 완료하면 TM parser는 다시 그 엘리먼트

끝 이벤트를 처리하여 한 엘리먼트 처리를 종료한다. 그런 다음 SAX 파서가 넘겨주는 다음 엘리먼트를 동일한 방법으로 처리한다.

생성된 토픽맵에 대한 검색은 최상위 토픽에서부터 원하는 토픽까지 연결 구조를 따라 찾아가는 방법과 키워드 검색에 의해 같은 키워드를 토픽명이나 어커런스에 가지는 토픽들을 검색한 다음 원하는 토픽을 찾는 방법이 제공된다. 특정 토픽을 선택하게 되면 해당 토픽의 상세 정보를 보이는데, 토픽의 텍스트 설명, 자원 연결 정보 등의 어커런스와 다른 토픽과의 상하 계층 관계 및 의미적 연관 관계를 보여준다.

토픽맵의 표준 질의 언어는 TMQL(Topic Map Query Language)이지만 이 언어는 아직 드래프트 수준으로 정식으로 릴리즈되지 못한 상태이다. 따라서 본 시스템에서는 온토피아(<http://www.ontopia.net>)에서 제안한 tolog[8]를 토픽맵 질의어로 사용한다. 다음은 신규 개발품 등록 비즈니스 토픽의 하위 모든 타스크 토픽들을 검색하는 tolog 질의어이다.

`instance-of($TASK, newitem_business)?`

본 시스템의 질의 생성기는 웹 인터페이스의 질의 폼(form)에 입력한 내용을 근거로 tolog 질의를 생성한다. 질의 처리기는 생성된 또는 사용자가 입력한 tolog 질의를 처리하여 토픽맵으로부터 검색 결과를 생성한다.

생성된 토픽맵은 관계형 데이터베이스에 저장할 수 있다. 이를 위해 토픽맵 모델에 적합한 관계형 데이터베이스 스키마를 설계하였으며 RDBMS 래퍼는 토픽맵 모델을 관계형 스키마로 사상시킴으로써 토픽맵의 요소들을 각각의 테이블에 레코드로 추가하여 저장한다. <표 1>은 토픽, 어커런스, 연관관계를 저장하기 위한 테이블 구조를 보이고 있다.

<표 1> 토픽, 어커런스, 연관관계 테이블 구조

Topic 테이블			
컬럼	데이터형	제약조건	설명
topicID	int	not null	시스템ID

basename	string	not null	토픽명
parentID	int	null	상위토픽ID
scope	string	null	범위
theme	string	null	주제
linktype	string	not null	토픽유형
subject	string	null	subject값
resourceID	string	null	
topicmap	int	not null	토픽맵
ID	string	null	유저토픽ID

Occurrence 테이블

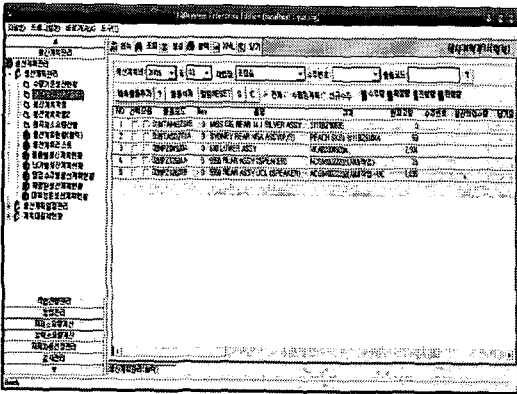
컬럼	데이터형	제약조건	설명
topicID	int	not null	토픽ID
occno	int	not null	어커런스NO
typeID	int	null	어커런스형
scope	string	null	범위
theme	string	null	주제
resData	string	null	자원설명
resRef	string	null	자원링크
resourceID	string	null	
topicmap	int	not null	토픽맵

Association 테이블

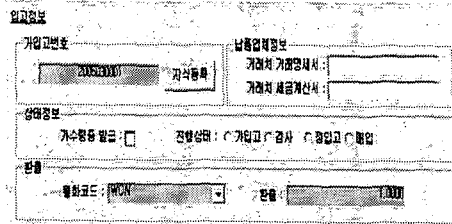
컬럼	데이터형	제약조건	설명
topicID	int	not null	assoc. ID
parentID	int	not null	assoc.type
type	string	null	assoc.유형
scope	string	null	범위
theme	string	null	주제
cardinality	int	not null	멤버수
reified	int	not null	0/1
topicmap		not null	토픽맵

5. 구현 결과

본 논문의 지식처리 토픽맵 시스템은 아래 [그림 5]의 상용 ERP 시스템과 연계하였으며 핸드폰 사출물 제조회사의 실 데이터를 기반으로 실험하였다



[그림 5] ERP 시스템의 생산계획 수립화면



입고정보

발주번호	순번	품목번호	품명	규격	단위	기입일자	기입고수량
200403045	4	33TPA4601A	WB00 TAPE DECO LOWER	MTA004601	EA	2005/03/24	5,000
200403045	5	33TPA31201A	WB00 TAPE DECO RECEV	MTA0031201	EA	2005/03/24	5,000
200403045	6	33TPA0401A	WB00 TAPE MOTOR	MTA000401	EA	2005/03/24	5,000
200403045	7	33TPA2201A	WB00 TAPE WINDOW	MTA002201	EA	2005/03/24	5,000

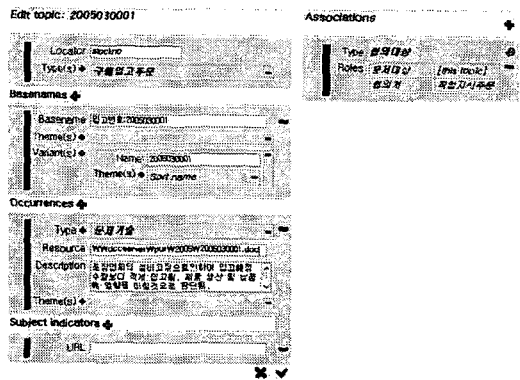
그림 6] ERP의 구매품입고 화면

먼저 기업의 조직과 비즈니스 및 타스크를 분석한 다음 그 결과를 온톨로지로 구축하여 지식맵을 생성하였다. 생성된 지식맵의 데이터 특성을 <표 2>에서 보이고 있다.

<표 2> 생성된 지식맵의 데이터 특성

계층	토픽수	연관관계수	깊이	XTM파일
조직	37	25	3	137 KB
비즈니스	121	66	3	589 KB
타스크	573	285	4	1487 KB

<표 2>에서 보이는 데이터 특성은 초기 지식맵의 데이터를 말한다. 초기 구축된 지식맵은 기업의 조직, 비즈니스, 타스크의 전체적인 프레임워크를 구성하고 있으며 ERP를 운영함에 따라 실제적인 지식들이 추가됨으로써 지식맵을 확장시켜 나가게 된다. [그림 6]과 [그림 7]은 ERP 시스템으로부터 지식맵에 지식을 추가하는 것을 보이고 있다. [그림 6]의 구매품 입고 화면에서 사용자는 입고되는 물품의 수량이 부족하거나 지연되는 예외상황이 발생할 경우에 대한 원인 및 대처에 관한 지식을 지식맵에 등록하여야 하므로 입고번호 필드 옆의 지식등록 버튼으로 [그림 7]의 지식 등록 화면을 부른 다음 입고 예외상황과 관련된 지식을 등록하게 된다.

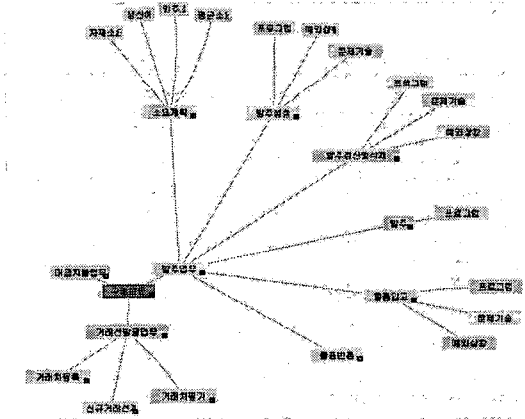


[그림 7] 구매입고와 관련 지식등록 화면

구매입고주문 번호인 '2005030001'을 토픽으로 생성하며 상위 토픽으로 '구매입고주문' 토픽을 지정한다. 토픽의 베이스명과 기타 명을 기술하고 어커런스 부분에 이 입고주문과 관련된 예외상황에 대해서 자세히 기술한다. 그리고 연관관계에서는 이 문제에 대해 누구와 협의를 해야 하는지 협의대상과의 연결을 설정한다. 이 연관관계는 향후 비슷한 문제를 접하게 되는 사용자에게 어떤 방식으로 대처해야 하는지 지식을 전달할 수 있다. 지식의 검색은 텍스트 기반의 디렉토리 검색과 그래프 기반의 비주얼 검색으로 가능하다. 디렉토리 검색은 일반 웹 포털과 마찬가지로 지식의 포괄적 항목에서부터 분류에 따라 세분화

된 항목으로 탐색해 들어가는 방식이다. 특정 토픽을 선택할 경우 그 토픽의 상위 및 하위에 연결된 토픽들을 보여주고 연관관계를 가지는 토픽들도 연관관계의 유형별로 나누어서 보인다. 또한 토픽의 어커런스를 유형별로 상세하게 보이며 외부 자원과 연결된 어커런스인 경우 자원의 URI 주소를 이용하여 별도의 창에 자원의 내용을 보일 수도 있다.

토픽의 어커런스로 ERP 프로그램이 등록된 경우는 해당 프로그램을 실행할 수도 있으며 직접 ERP 데이터베이스의 특정 테이블의 데이터를 조회할 수도 있다. 이 경우에는 어커런스로 '데이터베이스명/테이블명/키컬럼조건'을 가져야 한다.



[그림 8] 그래프 기반의 비주얼 검색화면

그래프 방식의 비주얼 검색은 [그림 8]과 같이 노드와 노드 사이의 연결선을 따라서 특정 토픽을 중심으로 연결된 다른 토픽들을 쉽게 파악할 수 있도록 한다.

[그림 8]은 중심토픽인 구매파트 토픽과 이에 연결된 비즈니스 토픽들 및 그 하위의 TASK 토픽들을 보이고 있다. 그래프를 생성하기 위해 본 논문에서는 스타트리(www.inxight.com) SDK를 사용하였으나 이외 여러 하이퍼볼릭 그래프 도구들을 사용하여 토픽맵과 연결할 수 있다.

6. 결론

본 논문에서는 ERP 시스템의 운영 과정에서 생성되는 유용한 지식을 관리하기 위해 토픽맵을 이용한 지식 온톨로지 구축과 이의 효율적인 처리를 위한 시스템을 설계 및 구현하였다. 지식 온톨로지의 구조는 기업의 조직 체계와 비즈니스 흐름, 각 비즈니스의 상세 업무 TASK들을 포함하도록 3-계층 구조로 되어 있으며 계층간 각 지식 요소 사이에 상하관계 및 연관관계를 정의하였다.

3-계층 지식 온톨로지의 하부에는 ERP 프로그램, ERP 데이터베이스, 문서, 도면 등의 자원들과 연결되어 있으며 ERP 운영과 관련된 지식을 추가하고 갱신할 수 있도록 확장성있게 구축되었다.

지식처리 시스템은 자바언어로 구현되었으며 API를 이용하여 ERP의 CRM, EDMS 등 다른 시스템과의 연계도 가능하도록 설계되었다. 구현된 시스템은 상용 ERP 시스템과 연계하여 실제 제조 기업에 적용해 보았으며 그 결과 ERP에서 관리하기 힘든 운영상의 다양한 지식을 지식 온톨로지를 이용하여 컴퓨터 상에 표현하고 관리할 수 있음을 보였다. 그러나 지식 관리 및 공유로 인하여 ERP 운영이 극대화될 수 있음을 보이기는 어려웠는데 그 이유는 ERP 시스템의 특성상 단기간에 효과를 보기 어려우며 오랜 기간 적용에 따라 그 결과를 볼 수 있기 때문이다.

본 논문에서는 ERP 및 기타 기간 시스템들이 데이터에만 집중하는 것에서 발생하는 문제에 대해 기업 전체의 지식 관리 시스템이 아닌 작은 규모의 지식 처리 수준에서도 문제 해결의 가능성을 보인다는 데에서 의의를 가질 수 있다고 본다.

References

[1] 최성, 김계철(2003). ERP와 데이터 리엔지니어링. 한국정보처리학회, 10(1), pp.121-133.

[2] 윤정모, 김계철(1999). ERP 시스템의 개념과 발전과정. 한국정보처리학회, 6(5), pp.9-18.

[3] 김효근, 정성휘(2002). 기업내 KMS를 통한 지식이전 성공에 미치는 영향요인에 대한 연구. 경영학정보, 31(4), pp.993-1037.

[4] Steve Pepper(2000). TAO of the Topic Maps : finding the way in the age of infoglut. XML Europe 2000.

[5] O. Lassila and R. Swick(1999). Resource description framework(RDF) model and syntax specification. W3C.

[6] P. Ciancarini, M. Pirruccio, F. Vitali, R. Gentilucci, V. Presutti(2003). Metadata on the Web. On the integration of RDF and Topic Maps. In Proceedings of Extreme Markup Languages.

[7] TopicMaps.org Authoring Group. XML Topic Maps(XTM) 1.0. [Online] available: <http://www.topicmaps.org/xtm/1.0/>.

[8] L. M. Garshol(2003). tolog 1.0. [Online] available: <http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tolog-spec.html>.

정 현 숙



- 1993년 2월 : 대구가톨릭대학교 물리학과 (이학사)
 - 1995년 2월 : 대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
 - 2003년 8월 : 연세대학교 컴퓨터과 학과 (공학박사)
 - 2004년 9월 ~ 현재 : 가톨릭대학교 컴퓨터공학부 교육전담교수
- <관심분야> : 모션그래픽스, 이러닝, 시맨틱웹