

온톨로지 기반의 엔터프라이즈 포털 프레임워크 구축

전양승⁰ 시대근¹ 정영식² 한성국¹
원광대학교 시맨틱 웹서비스 연구실^{0,1}
원광대학교 그리드 컴퓨팅 연구실²
{globaljeon⁰, sdk124¹, ysjeong², skhan¹}@wonkwang.ac.kr

An Implementation of Enterprise Portal Framework based on Ontology

YangSeung Jeon⁰ DaeKeun Si¹ YoungSik Jeong² SungKook Han¹
Semantic Web Services^{0,1}, Grid Computing² Research Group,
Dept. of Computer Engineering, Wonkwang University

요 약

XML의 출현으로 메타데이터를 이용한 개념수준의 지식 모델링 토대가 구축됨으로써, 추론 기능을 추가하여 실질적인 개념화를 실현하는 온톨로지 기술이 정보시스템의 핵심요소로 부각되고 있다. 온톨로지를 적용함으로써 기존의 정보처리를 지식처리로 고도화할 수 있으며, 다양한 지식처리 기능을 실현해 낼 수 있다.

본 연구에서는 기업이나 기관 간의 지식 자원 관리 및 공유, 협업 등이 가능한 JSR 168과 WSRP 기반의 포털 프레임워크를 구축하고, 온톨로지 기술을 응용하여 포털 정보의 의미 수준에서 관리하는 방법을 제시한다. 본 논문의 온톨로지 기반의 로틀렛 관리 기능을 갖춘 엔터프라이즈 포털 시스템은 기업의 정보 자산 관리와 정보 서비스 향상에 기반 시스템으로 활용될 수 있다.

1. 서 론

정부, 기업, 기관등의 재래적인 통합정보시스템은 EII(Enterprise Information Integration)와 EAI(Enterprise Application Integration) [3]을 거쳐 콘텐츠 관리(content management)와 협업(collaboration)을 핵심기능으로 하는 Enterprise Information Portal(EIP) [6]로 진화하고 있다.

이러한 EIP 시스템들은 정보간의 관계 정의나 의미처리가 불가능하기 때문에, 정보자산관리, 협업지원, 개인화등과 같은 포털의 필수 기능들을 지원하는데 문제점이 있다. 이에 따라, 차츰 기업 정보 자산과 응용 시스템 통합을 기본 목적으로 하는 정보 시스템 형태로 변모하고 있다[5].

이에 본 논문에서는 기업이나 조직에 단일 액세스 포인트를 제공하고 정보자산 관리와 협력(collaboration)등으로 가상 공간에서의 공통적인 작업공간(workspace)를 제공할 수 있는 JSR168과 WSRP 기반의 포털 프레임워크를 구현하였다. 또한, 포털 관리 온톨로지(portlet management ontology)를 구축하여 포털 시스템과 포털릿 간의 상호운용성을 체계적으로 표현하고, 온톨로지 기반에 포털릿 정보 공유체계를 정립하여 의미기반의 포털릿 지식관리 방법을 제시한다. 온톨로지 기반의 포털 시스템은 기존 자원들의 재사용을 통하여 개발비용의 절감할 수 있으며, 고수준의 정보 서비스를 제공함으로써 연구개발 기술력 신장과 경쟁력을 확보할 수 있다.

본 논문은 제1장 서론으로하여 다음과 같이 구성되어 있다. 제2장에서는 온톨로지 기반의 포털 프레임워크를 구축하기 위한 개념 및 기술요소에 대해 기술한다. 제3장에서 포털 시스템상에서 포털릿 정보를 체계적으로 관리하기 위한 포털릿 온톨로지의 설계 및 구현에 대하여 서술한다. 4장에서는 지능형 포털 프레임워크를 구축하기 위한 요구사항 및 구축방안에 대해 설명한다. 5장에서는 기존 포털 시스템들의 현황 및 비교 분석 내용을 기술하며, 결론을 기술한다.

2. 관련 연구

이 장에서는 포털 시스템의 개괄적인 내용과 포털 시스템의 기반 기술인 JSR168과 WSRP를 기술하고, 온톨로지가 포털 시스템에 적용될 경우의 역할 및 효과에 대해 설명한다. 또한 현재 개발된 대포

적인 포털 시스템들의 비교 및 분석을 통하여 본 연구에서 구축한 온톨로지 기반의 포털 프레임워크와의 차이점을 기술한다.

2.1 엔터프라이즈 포털 시스템 개요

기업이나 조직은 기본적으로 수 많은 정보 자원들과 어플리케이션을 바탕으로 다양한 업무를 처리한다. 그러나 방대한 데이터에 대한 효율적인 관리 정책의 미비와 각각의 개별 업무들을 통합하는 데는 많은 어려움이 있었다. 이에 업무에 연관된 정보들을 통합하여 체계적으로 관리하는 시스템인 EIS(Enterprise Information Service)와 업무와 관련된 어플리케이션들을 통합하기 위한 EAI(Enterprise Application Integration) [3]이 자연스럽게 제안되었다. 정보 자원의 통합과 어플리케이션의 통합은 긴밀한 연관성이 있기 때문에, EIS와 EAI가 융합되어 엔터프라이즈 포털(enterprise portal)이 출현하게 되었다.

2.1.1 엔터프라이즈 포털 시스템의 주요 기능 및 구조

엔터프라이즈 포털의 개념 및 진화과정을 통해 포털의 핵심 기능을 분석하면 일반적으로 다음 6가지 주요 기능이 도출된다.

수집(aggregation)은 기업내 정보 자원이 포털로 수집되기 때문에, 다양한 정보 자원들의 저장고 기능이 있음을 의미한다. 통합(integration)은 분산된 이질적인 정보 자원과 어플리케이션들이 조직화되어 통합되어 있음을 의미한다. 엔터프라이즈 포털 시스템은 도구나 그래프등과 같은 다양한 정보의 시각화를 통해 포털 시스템내의 정보 자원을 사용자가 원하는 다양한 형태로 표현(presentation)하는 사용자 친화적인 기능이 있어야 한다. 접근성(access)은 포털상의 정보를 어떠한 방식으로 서비스 할 것이냐의 관점에 따른 특성이 다. 개인화(personalization) 기능은 사용자가 포털에 접근하였을 때, 사용자의 업무 또는 목적에 맞는 정보만을 선택하여 사용자가 필요로 하는 기능만을 구성하여 제공할 수 있어야 한다. 마지막으로, 관리(administration) 기능을 통해 포털상의 모든 사용자가 Single Sign-On 기능, 보안 및 정보를 관리할 수 있는 기능을 제공해야 한다[1,4].

2.1.2 포탈 시스템의 기반 기술

엔터프라이즈 포탈이 증가하면서, 포탈 컴포넌트를 위한 다양한 포틀릿(portlets) API들이 개발되었다. 그러나 호환이 어려운 컴포넌트 인터페이스는 어플리케이션 공급자, 포탈 소비자 및 포탈 서버 개발자들에게 많은 문제점을 표출하였다. 포탈 시스템상에서 이러한 문제를 해결하기 위해, JSR168[1] 자바 포틀릿 API와 WSRP (Web Services for Remote Portals[2] 표준이 제안되었다. JSR168과 WSRP 표준은 포탈과 사용자가 시각적인 인터페이스를 통해 웹 서비스들간의 상호 운용과 포틀릿 및 포탈 프레임워크간의 상호 운용성을 제공한다. 또한, 어플리케이션 공급자나, 포탈 소비자 등은 특정 엔터프라이즈 포탈 제품에 구애받지 않는 독립적인 포틀릿을 개발할 수 있고, 사용자는 시각적인 인터페이스 환경하에서 웹 서비스를 합성할 수 있다.

JSR168 포틀릿 API와 더불어 포탈 시스템의 기반이 되는 기술인 WSRP는 원격 응용 프로그램 및 콘텐츠를 포탈에 쉽게 통합가능하게 하는 OASIS 표준이다. 이들은 업체들이 콘텐츠나 애플리케이션을 제공할 때 이를 사용하는 중개 애플리케이션들이 콘텐츠나 애플리케이션을 일일이 변경할 필요가 없는 형태로 제공하도록 하기 위해 설계되었다.

2.2 포탈에서의 온톨로지 필요성 및 역할

온톨로지는 기존의 정보처리를 지식처리로 시스템의 기능을 고도화하는 핵심 기술이다. 온톨로지는 웹 기반의 지식 처리나 응용 프로그램 사이의 지식 공유, 재사용들을 가능하게 하는 아주 중요한 요소로 자리잡고 있다. 정보 시스템이 제공하는 정보를 잘 정의된 온톨로지를 기반으로 하여 표현함으로써, 물리적 또는 논리적으로 분산되어 있는 어플리케이션 간의 상호운용성을 제공이 가능해질 뿐만 아니라, 서로 다른 데이터 구조를 갖고 있는 어플리케이션들도 온톨로지를 통해 상대방의 정보를 이해하고 처리할 수 있다.

기존 포탈 시스템들이 단순 정보 모델을 활용하여 개발되어 지식의 상관관계를 정의하지 못하며, 정보자산 관리, 협업지원, 개인화등 포탈의 기본 기능을 지원하는데 문제점들이 있다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 온톨로지 기반의 포탈 프레임워크를 제시한다. 온톨로지 기반 포탈시스템의 기존의 포탈 시스템에서 야기되는 문제점을 해결할 수 있으며, 또한 온톨로지를 응용하여 포틀릿 레포지토리(portlets repository)를 설계 및 구축함으로써 좀더 체계적이며 효율적으로 포틀릿을 관리하여 포틀릿의 재사용과 정보검색의 정확도의 향상에 기여할 수 있다.

3. 포틀릿 온톨로지의 설계 및 구축

이 장에서는 포틀릿 정보 기술 및 관리를 위한 포틀릿 온톨로지의 설계 방법과 구현에 대하여 기술한다.

3.1 포틀릿 온톨로지 설계

포틀릿 온톨로지의 구축 범위는 포틀릿 체계 분류 부분과 포틀릿 정보 관리 부분을 포함하는 영역으로 설정하였다. 그림 3은 본 논문에서 구축한 포틀릿 온톨로지의 개념 요소와 관계 구성도이다.

사각형 안에 포틀릿 온톨로지의 클래스를 표시하였으며, 원형통 안에 XML 스키마 타입을 나타낸다. 클래스와 클래스, 클래스와 XML 스키마 타입을 연결하는 연결선은 클래스의 속성(property)을 표시한다. 본 논문에서는 포틀릿 온톨로지의 분류를 13가지 분류 체계로 구성하였으며, 샘플 포틀릿으로 65개의 표본을 추출하여 구성하였다.

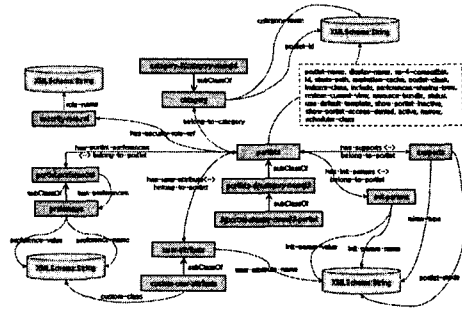


그림 3. 포틀릿 온톨로지의 개념 요소와 관계

3.2 포틀릿 온톨로지 구현

본 논문에서는 포틀릿 온톨로지를 구축하기 위해 온톨로지 생성규칙을 명명하였다. 온톨로지 생성규칙은 온톨로지내의 모든 자원(resource)들은 URI(Uniform Resource Identifier)를 이용하여 참조 및 기술되어 클래스명과 클래스명, 클래스명과 프로퍼티명, 프로퍼티와 프로퍼티명등이 중복이 될 경우 유효한 온톨로지를 구축할 수 없기 때문이다. 그림 4는 포틀릿 온톨로지를 구축한 소스이며, 다음과 같은 생성규칙을 토대로 작성되었다.

- 클래스(class) 생성규칙
- 인스턴스(instance) 생성규칙
- 속성(property) 생성규칙
- 리소스 동일명 충돌 해결규칙
- 온톨로지 URI 및 네임스페이스(namespace) 생성규칙

```

<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns="urn:www.umtec.com/swpt#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xml:base="urn:www.umtec.com/swpt">
  <owl:Ontology rdf:about="urn:www.umtec.com/swpt"/>
  <owl:Class rdf:ID="polls-portlet">
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="portlets-polls"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  ... 중략 ...
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="has-supports">
    <rdfs:range
      rdf:resource="urn:www.umtec.com/swpt#supports"/>
    <rdfs:domain
      rdf:resource="urn:www.umtec.com/swpt#portlets"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:Class rdf:ID="category-finance">
    <rdfs:subClassOf
      rdf:resource="urn:www.umtec.com/swpt#category"/>
  </owl:Class>
</rdf:RDF>

```

그림 4. 포틀릿 온톨로지

4. 온톨로지 기반의 포탈 프레임워크 설계 및 구축

이 장에서는 제3장에서 설계 및 구축한 포틀릿 온톨로지를 적용한 온톨로지 기반 포탈 프레임워크의 설계 및 구축방안을 기술한다.

4.1 시스템 구성환경 및 동작절차

본 논문에서 구현한 온톨로지 기반 포털 프레임워크의 시스템 구성도는 그림 5와 같다. 본 논문에서 구현한 포털 프레임워크는 HTML/WML, JSP를 이용하여 구현되는 IFrame 형식의 포털릿은 Jakarta Struts 서블릿에 의해 처리가 되어 해당 EJB 객체를 통해 포털 프레임워크와 상호운용을 하게 되고, 웹 서비스 형식의 포털릿은 Axis 엔진에 의해 처리가 되어 해당 EJB 객체를 통해 포털 프레임워크와 상호운용을 하게 된다. 순수 Java 포털릿 형식은 Tunnel 서블릿을 통해 호출되는 EJB 객체를 매개로 포털 프레임워크와 상호운용이 가능하다.

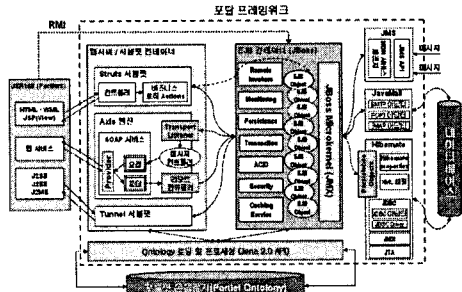


그림 5. 포털 프레임워크 시스템 구성

4.2 포털 프레임워크의 구현

본 논문에서 구현한 엔터프라이즈 포털 시스템은 J2EE 기반으로 Java, EJB, JSP, Java Servlet등을 이용하여 구현하였으며, 기타 부가적인 기능을 처리하기 위해 다양한 오픈소스 시스템을 이용하였다. 가장 핵심이 되는 포털릿 온톨로지 처리를 위해 Jena 2 API와 Stanford's RDF API를 이용하였으며, 기본적인 XML 데이터 처리는 Xerces 2 Java XML Parser를 이용하여 처리하였다.

그림 6은 본 논문에서 구현한 온톨로지 기반의 엔터프라이즈 포털 시스템의 구현 화면이다.

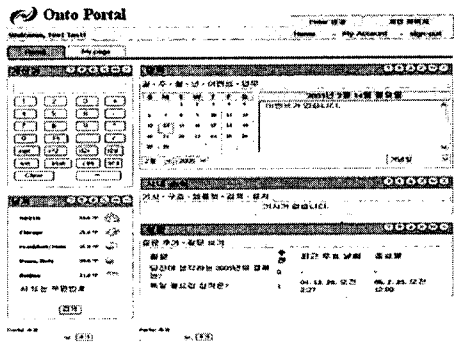


그림 6. 온톨로지 기반 엔터프라이즈 포털 시스템 구현화면

그림 6에 포털릿들은 본 논문에서 구현한 포털릿 온톨로지를 통하여 포털 시스템과 상호운용을 하게 된다. 엔터프라이즈 포털 시스템상에서 운용되는 포털릿들은 모두 JSR 168 규격을 준수하여 구축되었으며 포털과 포털릿간의 정보전송 프로토콜로는 WSRP 1.0을 이용하였다.

5. 결론

국내의 경우 JSR168과 WSRP와 같은 포털 시스템 표준을 지원

하는 시스템이 미미하며, 대부분 각각의 구성요소들을 별도로 개발한 후, 통합하여 하나의 포털 솔루션을 구성하고 있다. 이 때문에 시스템 구성요소간에 유기적인 데이터교환 및 상호운용에 어려움이 많으며 새로운 시스템을 포털 솔루션에 추가할 때, 기반이 되는 프레임워크를 전체적으로 수정을 해야 하는 어려움이 많으며, 이에따른 시간적, 물적 투자비용도 추가되는 시스템의 기능에 비례되어 소요된다. 포털 표준 기술인 JSR168과 WSRP 기술을 적용한 대표적인 포털 시스템으로는 JASIG의 u-Portal, Liferay의 Liferay Enterprise Portal(LEP), 그리고 Michigan 대학의 CHEF등이 있다. 아래 표 1은 u-Portal, LEP 그리고 본 논문에서 구현한 온톨로지 기반의 엔터프라이즈 포털 시스템을 비교 및 분석한 표이다.

표 1에서 보는 바와 같이, 본 논문에서 구현한 시스템은 포털 시스템상의 포털릿 정보 기술 및 관리가 포털릿 온톨로지를 이용하여 체계적으로 운용되며, 또한 포털 프레임워크이 포털릿 온톨로지를 이용하여 지능적인 처리 동작을 구현할 수 있어, 시멘틱 웹 포털(Semantic Web portal)에 실현이 가능해진다. 이렇듯 온톨로지를 적용한 포털 시스템을 기업내에 도입할 경우, 기존 자원들의 재사용을 통하여 개발비용의 절감할 수 있으며, 고수준의 정보 서비스를 제공함으로써 연구개발 기술력 신장과 경쟁력을 확보할 수 있다.

표 1. 포털 시스템의 비교 및 분석

비교 항목	u-Portal	LEP	본논문의구현시스템
장점	·규모 시스템에 적합 ·부한 레퍼런스 ·유기관예특화됨 ·적인 레이아웃 설정	·플릿자원이 풍부 ·동화구성의용이 ·부한 프로젝트 유틸 ·규모 시스템에 적합	·폴리저용으로 ·지능형 처리가능 ·플릿 자원이 풍부
단점	·플릿자원이미비 ·유기관예특화 되어 있어서 기업에 적용하기 에는 무리가 있음.	·일적인 레이아웃 ·고레퍼런스 미비 ·제 기업내에 적용시 투자 비용이 많이 소요.	·일적인 레이아웃 ·잡한 포털릿 등록 ·탈 시스템 운영시 온톨로지에해 필요
비교 우위	·시스템에 비해 레이 아웃, 스킨설정 관리가 수월 ·시스템에 비해 포털릿 등록 절차가 수월함.	·시스템에 비해 지원 된 포털릿이 풍부 ·JSR168 표준지원	·폴리저 적용으로 인 한 포털릿의 체계적 관리 ·탈의 지능처리 가능 ·JSR168 :준지원

Acknowledgement 본 연구는 한국학술진흥재단 기초과학연구 사업중 지방연구중심대학육성사업인 헬스케어기술개발사업단의 지원에 의해 수행되었으며,

참고문헌

- [1] Java Community Process(JCP), JSR168: Portlet Specification, <http://jcp.org/en/jsr/detail?id=168>
- [2] OASIS Web Services for Remote Portlets TC, http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=wsrp
- [3] Fred A. Cummins, Enterprise Integration: An Architecture for Enterprise Application and Systems Integration, Wiley; 1st edition, February 1, 2002
- [4] Knowledge Management Metrics Development: A Technical Approach, White Paper No. Ten, http://www.dkms.com/white_papers.htm, June 25, 1998
- [5] Joseph M. Firestone, Ph.D., Executive Information Systems, Inc., Portal Progress and Enterprise Content Management, January 9, 2003
- [6] Christopher C. Shilakes and Julie Tylman, "Enterprise Information Portals," Merrill Lynch, Inc., NY, November 16, 1998