

객체지향 설계 유형에 의한 온톨로지 기반 정보검색 및 관리시스템 구현*

이홍로^{1*}

Implementation of Information Retrieval and Management System Based on Ontology Using Object Oriented Design Pattern*

Hong-Ro LEE^{1*}

요 약

본 논문은 온톨로지 정보검색 시스템을 구현하기 위해서 Event Process 모델과 디자인 패턴을 이용하여 효과적으로 요구조건에 대해 분석하는 방법에 대해 연구하였다. 이러한 분석 방법은 시스템의 재사용성을 향상시키는 객체지향 프로세스 모델에 대한 기법과 사용자의 더 많은 정보의 획득을 위한 것이다. 우리는 이러한 온톨로지 데이터의 재사용성에 대한 분석 방법을 제안하고자 한다.

본 논문에서 온톨로지에 기반한 데이터의 검색은 사용자에게 정확한 정보의 획득을 보여준다. 또한 관리모듈을 통한 온톨로지 데이터의 관리를 통해서 온톨로지의 재사용성을 보여주었고, 기존 다른 데이터와의 연동 및 공유를 할 수 있다. 따라서, 객체지향 설계 유형에 의한 온톨로지 기반 정보검색 시스템은 높은 안정성과 신뢰성을 보여주고, 모듈 및 소프트웨어의 재사용과 확장성을 높이며 사용자에게 신뢰도 있는 정보를 보여주는데 기여 할 것이다.

주요어 : 객체지향, Event Process, 디자인패턴, 온톨로지, WebGIS

ABSTRACT

In order to implement ontology data searching system, this paper uses some methods that effectively analyse searching options/key words with event process model and design pattern. I will propose some techniques on object-oriented process model that should improve reusability of system and reusability of ontology data which users can obtain more precise searching results.

2009년 11월 1일 접수 Received on November 1, 2009 / 2009년 12월 10일 수정 Revised on December 10, 2009 / 2009년 12월 21일 심사완료 Accepted on December 21, 2009

* 본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술진흥원의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

1 군산대학교 컴퓨터정보공학과 부교수 Dept. of computer Information Engineering, Kunsan University

※ 연락처자 E-Mail : leehongro@kunsan.ac.kr

This paper shows that ontology-based data searching can assure users of the precision of searching results. Therefore, ontology-based data searching system on object-oriented design pattern is expected to show high stability and reliability, enhance reusability and scalability of modules and softwares and provide reliable data searching results to users.

KEYWORDS : Object Oriented, Event Process, Design Pattern, Ontology, WebGIS

서 론

인터넷에서 제공하는 각종 검색은 많은 웹 페이지의 정보를 미리 수집하여 제공방식에 따라 분류 저장해 놓은 DB(Database)를 사용자가 원하는 정보검색연산자와 검색식을 이용하여 활용하는 방식이다. 인터넷에 존재하는 문서의 양이 기하급수적으로 증가함에 따라 기존의 키워드 검색방식을 취하고 있는 검색엔진은 보다 정확한 정보의 제공이 중요시 되고 있다. 하지만 이러한 키워드 검색방식은 정보의 정확성을 보여주는데 한계성을 나타낸다. 첫 번째로 문서의 내용을 대표하고 있는 키워드는 전체의 내용을 명확히 표현하지 못하며, 둘째로 이러한 키워드는 동의어, 동음이의어의 구분이 어렵고 또한 하위어나 반의어 등을 명확하게 표현을 하지 못하여 검색에 어려움이 따른다(이재호, 2003). 이에 따라 최근에는 사용자가 요구하는 정보를 정확하고 빠르게 충족시키기 위한 새로운 기술들이 등장하고 있다. 그중 컴퓨터가 정보의 의미를 보다 정확하고 이해하기 쉽게 조작할 수 있도록 메타정보를 정의하는 온톨로지(한국전산원, 2004)가 활발히 연구되고 있으며, 많은 정보의 분류, 재사용성, 공유들을 위한 해결책으로 제시되고 있어 현 검색시스템의 기본요소로 간주되고 있다.

최근 연구되고 있는 관련 연구들을 살펴보면 Ontology와 WebGIS를 이용한 농촌 어머니 자원정보시스템 개발을 통해 농촌에서 사용되는 농기구, 인적자원, 가축 등 위치와 분류를 통한 여러 자원들을 관리하는 시스템을 구축(이형진 등, 2006)하였다.

디자인패턴을 적용하여 GIS어플리케이션의 구조를 일반화(Gordillo, 1997) 하였고, Shopping Mall Component 설계 시 디자인패턴을 응용하여 소프트웨어의 재사용성과 품질 향상을 목적으로 시스템(Jing Gang Chu와 Jia Chen, 2008)을 설계하였다.

본 논문에서는 연구의 진행을 위해 시스템 구현 시나리오를 작성하고, 작성된 시나리오를 기반으로 하는 Event Process 모델링 분석방법을 사용하였다. 그리고 온톨로지의 구현부분은 기 구축된 작황물의 어휘 사전이나 용어의 많은 확보가 용이치 않아 어휘 사전의 범위를 축소하였다. 또한 1개 지역과 1개의 작황물의 정보를 수집하여 한정적인 DB구성을 하여, 분류체계방식에 따른 온톨로지를 구축하였고, 구축된 정보에 지리정보와 연계를 통하여 검색 결과의 정확성과 다양한 정보를 습득하도록 하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 온톨로지 구축에서 작황정보에 따른 온톨로지를 구축하였고, 시스템 분석 및 설계에서 Event Process와 디자인패턴을 이용하여 요구사항에 따른 분석과 설계를 하였다. 분석과 설계를 통하여 시스템을 구현하고 구축된 시스템을 다른 유사한 시스템과 비교하였다. 마지막으로 연구의 결론으로 논문을 마무리 하였다.

온톨로지 구축

1. 온톨로지 개요

온톨로지는 인간뿐만 아니라 소프트웨어 에이전트 간의 커뮤니케이션 시 특정한 단어가

스로 분류하여 온톨로지를 구축하였다. 벼 클래스는 숙기에 따른 품종구분 분류체계를 기준으로 벼 작물의 클래스 3개를 추출하였으며, 재배방식에 따라 기계이앙, 다수확재배, 직파재배, 기타재배의 4개 클래스를 추출하여 진행하였다. 재배지역에서는 생산자와 익산시라는 2개의 클래스를 추출하였다. 각 클래스는 Property, Domain, Range를 가지고 온톨로지를 표현하였다.

3. 온톨로지 검색

기존의 정보검색 기술 중의 하나였던 디렉토리 서비스, 키워드 기반 검색 등은 문서의 의미를 판단 할 수 있는 기술이 아니어서 사용자의 의도에 맞는 정답 문서를 제공하지 못하였다(최호섭과 옥철영, 2004). 따라서 본 논문에서는 사용자의 질의를 확장하기 위한 색인어 확장용으로 시소러스를 이용하여 보다 정확하고 의미있는 내용을 제공하는 정보검색을 하였다.

위 클래스인 익산, 새만금, 군산 등 지역들과 병충해의 하위 클래스인 벼멸구, 이삭마름병, 진균 등 병충해들 그리고, 벼와 하위 클래스인 금오벼, 운봉벼, 소백벼 등을 검색하여 해당 결과로 “익산 벼멸구 금오벼”, “새만금 이삭마름병 운봉벼”, “군산 진균 소백벼” 등으로 나타나게 된다. 또한 검색 결과는 사용자 별로 검색하는 패턴의 규칙을 설정하여 구매자와 재배자 그리고 관리자가 검색을 할 때에 패턴의 규칙에 따른 결과를 보여주게 된다. 구매자는 벼의 가격, 품질을 주로 검색하고, 판매자는 벼품종에 따른 병충해 발병률을 검색하고, 관리자는 해당 지역의 벼생산량과 품종에 따른 병충해 발병률등을 검색하는 패턴이 있다.

일반적인 검색방법은 단어가 일치하지 않으면 결과가 나오지 않아 사용자로 하여금 검색하는데 불편함을 느끼게 한다. 하지만 색인어의 확장과 의미의 관련성을 통한 온톨로지를 이용한 정보검색은 사용자가 원하는 검색결과에 대해 충분한 결과를 표현해준다.



FIGURE 2. 온톨로지 검색 흐름도

그림 2는 온톨로지를 이용하여 색인어 확장을 통해 검색의 결과를 도출하는 흐름도이다. 이를 통해 검색의 예를 들면 “지역별 병충해를 입은 벼”를 일반적인 검색을 하게 되면 지역, 병충해, 벼 등 핵심단어와 일치하는 결과만 나오게 되고 일치하지 않는다면 검색결과가 없게 된다. 하지만 시소러스를 이용하여 색인 확장을 통한 온톨로지 검색을 하게 되면 지역의 하

시스템 분석 및 설계

1. Event Process 모델링 분석

이전의 시스템 개발에 중심은 프로그램의 개발이었지만 현재는 개발에 있어서 프로그램 개발, 시스템 설계 보다 요구분석의 중요성을 인식하기 시작하였다. 요구 분석은 시스템의 기반을 구축하는 것이며, 요구분석 방법의 근간을 이루는 것은 이벤트(Event)와 프로세스(Process)이다. 액터(Actor)의 이벤트는 프로세스가 수행하게 되는 원인을 제공하게 되어 프로세스가 수행된다. 프로세스 수행 결과는 다시 이벤트가 되어 액터 또는 다른 프로세스가 행동하게 되는 원인을 제공한다.

EP 모델링은 4단계의 목표를 가지고 요구사항의 이해, 정의, 분석, 확정을 하며, 요구분석 5단계를 비즈니스 현행 모델링, 비즈니스 목표모델링, 유스케이스 모델링, 시스템모델링,

프로토타입 모델링을 수행한다(김영보, 2005).

1.1 비즈니스 현행 모델링

비즈니스 현행 모델링은 현행 비즈니스 프로세스를 조사, 비교, 분석하여 현행 비즈니스 프로세스를 정확하게 이해하고, 문제점을 추출하는 단계이다. 시스템의 개발을 하면서 현행 비즈니스 프로세스 조사, 분석을 소홀히 하는 경향은 시스템 개발상의 많은 문제점을 야기하기도 한다. 현행 비즈니스 프로세스를 정확하게 이해해야 사용자가 시스템을 개발하려는 목적을 정확하게 이해할 수 있다.

1.2 비즈니스 목표 모델링

■ 개요 및 목표

- a. 사용자 권한별 DB,메뉴 접근 방법을 제한한다.
- b. 작물정보, 재배정보, 날씨정보, 수량정보, 지역정보, 병충해 방제정보, 위치정보, 사용자 정보를 관리 한다.

■ 선행 조건

- a. DB에 접속 ID와 Password를 입력한다.
- b. 사용자가 일반사용자, 생산자, 작업관리자 권한으로 접속한다.

■ 모델 시나리오

- a. DB 접속 ID/Password를 확인한다.
- b. DB에 저장된 사용자 권한 접속한다.
- c. 사용자 권한별 시스템 메뉴 접근 제한한다.
- d. 상세 관리 메뉴 작물정보, 재배정보, 날씨 정보, 수량정보, 지역정보, 병충해 방제정보, 위치정보, 사용자 정보 관리 한다.

■ 이벤트 처리

- a. 시스템 DB로부터 사용자 권한을 부여한다.
- b. 관리 메뉴 접근을 제한한다.
- c. 온톨로지 DB 삽입, 삭제, 수정 할 수 있다.

■ 비즈니스 규칙

- a. BS001 : DB에 등록되지 않은 사용자는 관리자 권한으로 등록 시킬 수 있다.

1.3 유스케이스 모델링

TABLE 1. 유스케이스 구조도

번호	1레벨	2레벨	3레벨	액터
1				
11	사용자			사용자
2	작물			
21				
211		작황	삽입	
212	삭제			
213	수정			
22				
221		재배	삽입	생산자 작황관리자
222	삭제			
223	수정			
23				
231		방제	삽입	사용자 (온톨로지 작물관리)
232	삭제			
233	수정			
24				
241		지역	삽입	
242	삭제			
243	수정			
25				
251		수량	삽입	
252	삭제			
253	수정			
26				
261		사용자	삽입	작황관리자
262	삭제			
263	수정			
3				
31	맵	지역 생성		사용자
4				
41	통신	온톨로지 연결		사용자
42		DB연결		사용자

1.4 시스템 모델링

■ 개요 및 목표

- a. 작물의 생육정보를 DB에 삽입 한다.

■ 시작이벤트

- b. 사용자가 <관리>에서 <작황관리>를 선택한다.

■ 모델 시나리오

- a. 시스템은 작황관리 화면을 표시한다.
- b. 사용자가 작황관리 항목을 입력한다.
- c. 사용자가 <입력>을 선택한다.
- d. 사용자가 <삭제>을 선택한다.
- e. 사용자가 <수정>을 선택한다.

■ 이벤트 처리

- a. 온톨로지 작황관리 화면 항목
- b. 시스템 DB에 작황 관리 항목을 입력한다.
- c. 시스템 DB에 작황 항목을 삭제한다.
- d. 시스템 DB에 작황 항목을 수정한다.

■ 예외처리

- a. 작황 항목 입력하라는 메시지를 보여준다.

1.5 프로토타입 모델링

그림 3과 같이 프로토타입 모델링은 사용자가 확신을 갖고 요구사항을 확정하도록 하기 위하여 개념적, 추상적으로 작성한 비즈니스 목표 모델링, 유스케이스 모델링, 시스템 모델링 문서의 요구사항을 형상화, 구체화하는 단계이다. 즉, 프로토타입(Prototype)을 작성하고

작성한 프로토타입을 사용자와 검토를 반복하여 최종적으로 요구사항을 확정하는 단계이다.



FIGURE 3. 온톨로지 프로토타입 모델링

2. 객체지향 디자인 패턴 설계

디자인 패턴이란 재사용 가능한 객체지향 설계를 만들기 위해 유용한 공통의 설계구조로부터 중요 요소를 식별하여 이들에게 적당한 이름을 주고 추상화한 것이다(백정호 등, 2006).

디자인 패턴은 객체지향 방법론에 기반을 두고 있다. 즉, 모든 패턴들은 객체지향 시스템을 보다 효율적으로 구축하는데 초점을 맞추고 있다. 패턴을 분류하는데 2가지 기준을 사용한다. 하나는 목적에 해당하는 기준으로 패턴을 정의하는 것이다(이홍로 등, 2008).

그림 4처럼 Template Method 패턴은 템플

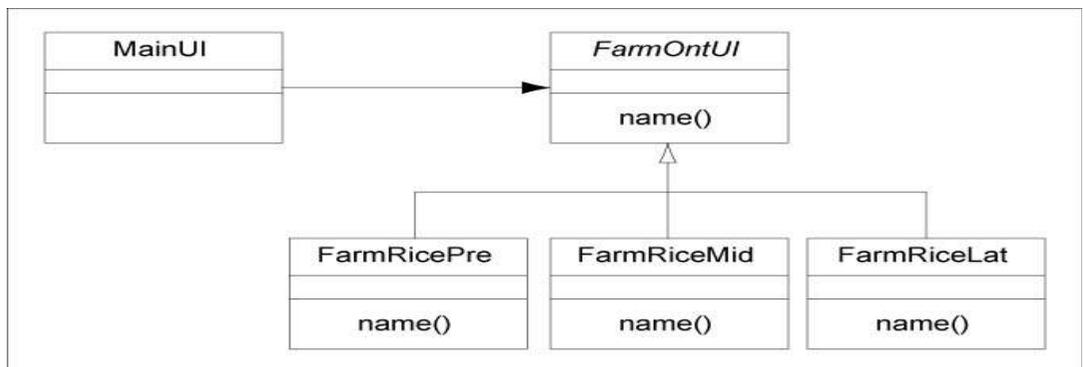


FIGURE 4. 온톨로지 관리를 위한 Template Method 패턴

릿의 기능을 가진 패턴이다. 상위 클래스쪽에 템플릿이 되는 메소드가 정의되어 있고, 그 메소드의 정의 내에서 추상 메소드가 사용되고 있다. 추상 메소드를 실제로 구현하는 것은 하위 클래스이기 때문에 하위 클래스에서 메소드를 구현하면 구체적인 처리가 된다. 상위 클래스에서 처리의 흐름을 정하고 하위 클래스에서 구체적인 내용을 결정하는 패턴을 Template Method 패턴이라고 한다.

그림 5처럼 서로 다른 요청을 객체화 하여 클라이언트에게 파라미터로 넘겨줄 수 있게 한다. 요청받은 오퍼레이션이 무엇이며, 이를 처리할 객체가 누구인지에 대한 아무런 정보 없이도 임의의 객체에게 메시지를 보내야 할 때가 있다. 요청과 그 요청을 처리할 객체를 중계하기 위한 클래스 상속 구조를 Command 패턴이라고 한다. 그림 5에서 MenuAction 클래스는 요청을 처리할 객체를 내부적으로 저장, 관리하면서 요청이 주어졌을 때 요청을 처리할 객체의 멤버 함수를 불러주는 역할을 한다. 요청을 처리할 객체는 MenuAction 클래스의 객체가 생성되는 시점에 지정되며, MainUI에서 요청을 전달하는 방식은 MenuAction 클래스 및 그 하위 클래스들이 제공하는 공통된 인터페이스를 통해 이루어진다. MenuAction 클래스 및 그 하위 클래스들이 이처럼 공통된 인터페이스를 제공하는 이유는 MainUI 클레

스 입장에서는 구체적으로 어떤 클래스의 객체가 사용되는지 상관없이 다형성을 적용해서 프로그램 동작이 일어날 수 있게 만들기 위해서이다.

온톨로지 기반 관리시스템 구현

1. 관리시스템 시스템 구성

WebGIS 구축을 위하여 서버/클라이언트 시스템을 적용하고 XML(Extensible Markup Language)을 통하여 통신을 하게 되는 시스템으로 웹페이지를 서비스하는 Web Server와 공간DB를 처리 하는 Spatial Server, 그리고 수치지도를 제공해주는 Application Server로 구성되어 있다. Web Server로는 Java를 제공할 수 있는 Tomcat 5.5를 사용하였으며, Application Server로는 ArcIMS 9.2, Spatial Server로는 ArcSDE를 사용하였고, DBMS는 Oracle 10g과 온톨로지를 위한 Oracle XML DB를 사용하였다. 또한 클라이언트 중심의 GIS Java Applet 방식으로 농작물 작황 정보 검색시스템을 구축하여 서버의 부하를 줄이고 빠른 데이터의 전송으로 정보를 검색하도록 하였다. 정보관리시스템은 그림 6과 같이 작황 정보 DB, 온톨로지, Map Server(WebGIS), 사용자 인터페이스로 크게 구성이 된다.

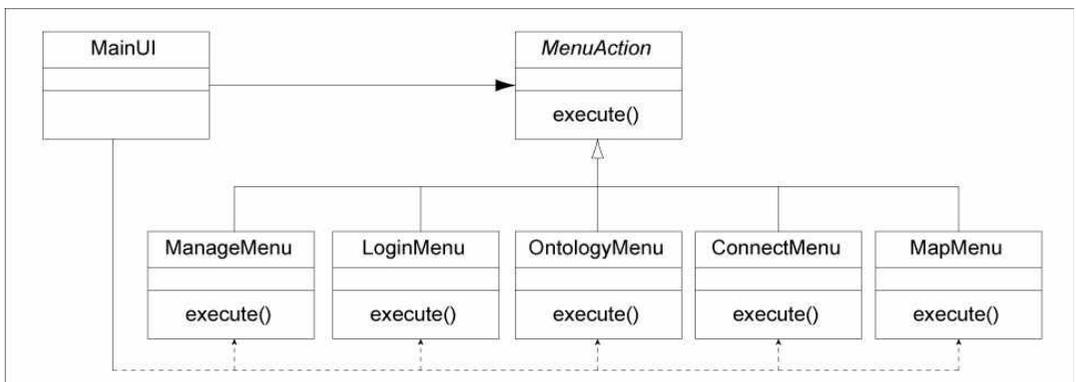


FIGURE 5. UI 메뉴 실행을 위한 Command 패턴

2. 온톨로지기반 검색시스템 DB

온톨로지기반 검색시스템 DB는 크게 그림 7에서처럼 사용자관련 userInfo테이블, 작황정보 관련 farmInfo 테이블, 날씨관련 weatherInfo 테이블, 병충해 blait 테이블, 벼 생육관련 firstInfo, secondInfo, thirdInfo 테이블 그리고 지역과 관련 있는 area 테이블로 구성이 된다.

본 연구에서는 엑셀파일로 한정된 지역과 1개 작물 품명의 자원정보를 Oracle 10g 테이블로 변환하여 농작물자원정보 DB를 구축하였다. 농작물자원정보 DB는 지역, 품목, 재배양식, 병충해, 재배자, 기후, 수납방법등 벼, 토마토, 감자, 고추와 같은 농작물자원의 모든

정보로 구성된다. 방대한 자료를 연구에 이용하기 위하여 그림 8과 같이 XML을 이용하여 온톨로지를 구축하였다. 온톨로지는 전복 익산시를 한정하여 지정하였으며, 작물 품명은 쌀(벼)로 한정 수집하여 DB화 시켰다. DB의 입력력은 XMLSchema를 통해서 XMLtype의 Table을 생성하였으며, 생성한 Table에 XML을 구조화하여 입력하였다. Map Server는 데이터들이 위치 좌표값을 가지고 있다. 온톨로지 검색을 통하여 나온 결과 항목 중 위치와 관련성이 있다면 관련된 위치 좌표를 Map Server의 데이터들과 연동되어 표현된다.

작황 정보시스템의 검색의 주된 목적은 사

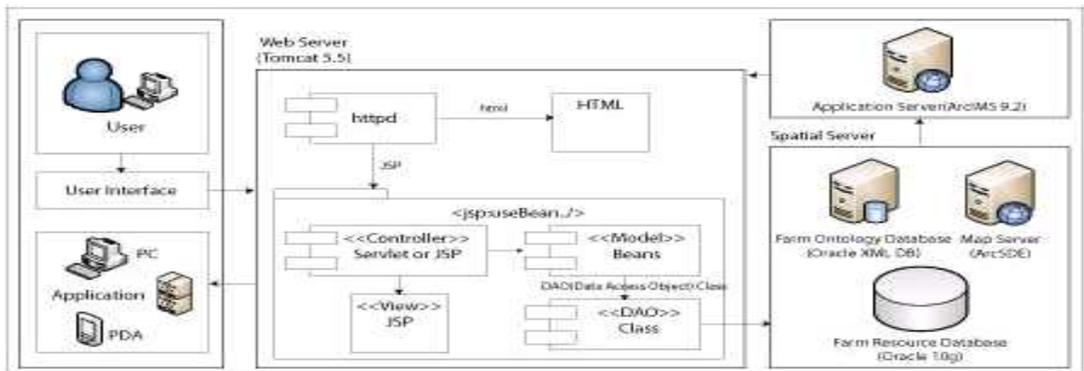


FIGURE 6. 온톨로지기반 관리시스템 구성도

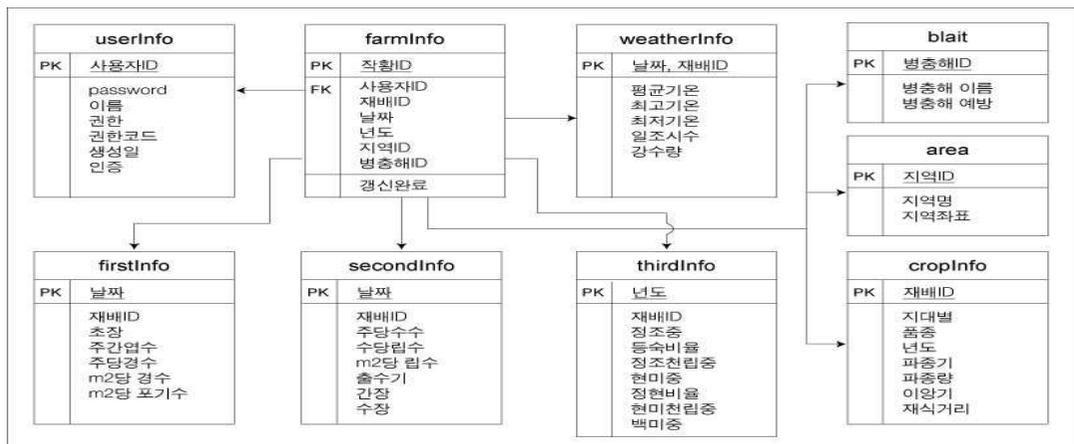


FIGURE 7. 온톨로지 기반 정보시스템 DB 테이블 구조

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl"
3 http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" xmlns="http://www.owl-ontologies.com/unnamed.owl#" xml:base="t
4 <owl:Ontology rdf:about="">
5 <owl:Class rdf:ID="작상지">
6 <owl:Class rdf:ID="조생종">
7 <owl:Class rdf:ID="중생종">
14 <owl:Class rdf:ID="멸종해">
15 <owl:Class rdf:ID="재배발식">
16 <owl:Class rdf:ID="직파재배">
19 <owl:Class rdf:ID="중만생종">
22 <owl:Class rdf:ID="기타재배">
25 <owl:Class rdf:ID="생상지">
28 <owl:Class rdf:ID="생상지">
31 <owl:Class rdf:ID="기계이탈">
34 <owl:Class rdf:ID="다수확재배">
37 <owl:ObjectProperty rdf:ID="생상지">
47 <owl:ObjectProperty rdf:ID="재배자">
57 <owl:FunctionalProperty rdf:ID="유사품종">
61 <owl:FunctionalProperty rdf:ID="시비방법">
66 <owl:FunctionalProperty rdf:ID="재배양식">
71 <owl:FunctionalProperty rdf:ID="재배의의사항">
76 <owl:FunctionalProperty rdf:ID="방제사항">
81 <owl:FunctionalProperty rdf:ID="대특질">
85 <owl:FunctionalProperty rdf:ID="대미름">
90 <owl:FunctionalProperty rdf:ID="수집수">
91 <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
92 <rdfs:domain rdf:resource="#대"/>
93 <rdft:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#DatatypeProperty"/>
94 </owl:FunctionalProperty>
    
```

FIGURE 8. 시스템 온톨로지 XML

용자가 원하는 작황 정보를 DB에서 검색하여 보여주는 것이다. 사용자가 질의를 입력하면 온톨로지 DB를 검색하여 중간 결과물을 보여주고 해당 작황키워드를 선택할 시에 작황DB에 질의를 입력, 결과물을 보여주게 된다. 온톨로지의 검색은 Oracle Database10g에서 구현된 XPath 표현식을 이용한 XQuery를 이용하여 XML문서내의 아이템을 보여주는 방식으로 구현했다. XQuery는 XMLQuery(), XMLTable() 함수의 기반으로 활용이 되었다. XPath는 Addressing 테크닉을 이용하여 XML문서의 아이템을 검색하며, 문서 구조에 대한 논리적인 경로를 제공한다. XPath는 node의 개념을 사용하며, 경로는 속성, 자신, 부모, 자식, 조상과 같은 관계로 이루어진 논리적 트리(Logical tree)로 구성이 된다. 각각의 node는 element, attribute 및 text 등의 여러 가지 타입을 가지며, 이러한 element는 XPath를 활용하면 각 node의 문자열 값을 정확하게 계산할 수가 있다.

3. WebGIS 기반 관리시스템 인터페이스

농작물 작황 정보시스템의 공간정보는 사용자의 해당 지역의 입력 후 Map 시공간 DB에 저장되게 된다.

Map Server를 이용하여 공간정보를 보여주기 위해서 ArcGIS 9.2 프로그램을 활용하였으며 shape파일로 생성하여 저장, 관리하도록 하

였다. 그림 9의 ①번은 온톨로지 데이터의 검색부문을 나타냈으며, 검색의 결과가 ②번부분에 키워드의 나열로 보여지게 되며, 이 검색된 키워드를 클릭하게 되면 ③번부분에 결과물이 보여지게 된다. ④번은 ②번 키워드의 클릭이벤트 발생시 작황DB에 접속, 결과를 찾고 세부 정보를 보여주게 된다. ⑤번의 수치지도부분에서는 작황물의 레이어를 통해서 한 지역에 해당 작물의 레이어를 보여주게 된다. 그림 8은 시스템 분석과 설계에 의하여 온톨로지를 이용하기 위해 로그인을 하였을 경우에 정보에 대한 검색을 이용할 수 있다.

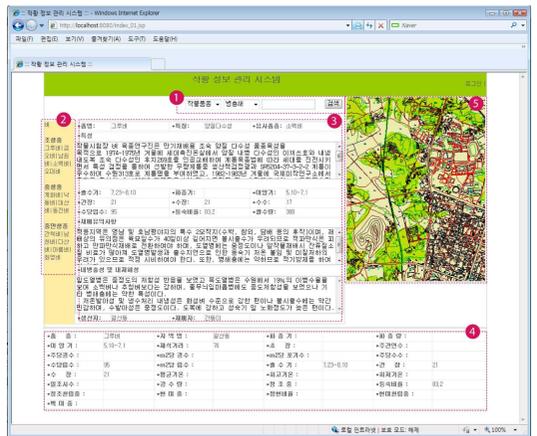


FIGURE 9. 온톨로지 정보검색 인터페이스

비교 및 검토

1. 시스템 기능 비교

본 연구에서는 Abasolo의 의학정보 온톨로지 시스템(Abasolo 등, 2000)과 스승찾기 시스템(김선미 등, 2007) 등 기존의 온톨로지를 활용한 시스템의 논문과 시스템 인터페이스 기능 비교를 하였을 때, 기존의 시스템과 WebGIS의 연계는 출력된 정보를 단지 웹이라는 도구를 통한 지도위에 매칭시키는 방식으로 되어있었다. 이러한 단순 매칭 시스템은 사용자의 정보획득에 대한 충족도를 만족시키지 못해 또 다른 정보를 획득하기 위한 노력을 하도록 하였다.

본 객체지향 설계 유형에 의한 온톨로지 기반 정보검색 및 관리 시스템은 사용자의 정보 검색 활동을 통해서 해당 지역과 작황물의 정보를 Map server와 웹페이지를 통해 보여줌과 동시에 해당 작황물의 분류체계에 의한 온톨로지의 메타데이터를 일련의 정보로 제공하도록 하였다. 또한 웹과 맵을 통한 정보의 서비스는 정보 관리상에 있어서 효율성을 얻을 수 있게 해주며, 동시에 이용자 측면에 있어서는 기존의 텍스트 위주의 정보에서는 얻을 수 없는 위치와 관련된 좀 더 가시적인 종합적인 정보를 얻을 수 있도록 하였다. 또한 검색되어진 온톨로지의 정보의 재활용성을 고려하는 시스템의 설계를 통해 사용자의 권한의 습득을 통해 온톨로지를 재구성할 수 있으며, 기존의 유사 데이터와의 접목을 통해서 더욱 확장된 정보의 습득을 할 수 있다.

TABLE 2. 시스템 설계 기능 비교

	Event Process 분석	디자인 패턴설계	위치 탐색	온톨로지
Abasolo의 의학정보 온톨로지	×	×	×	○
농촌 어메니티 시스템	×	×	○	○
스승찾기 시스템	○	×	○	×
논문제안 시스템	○	○	○	○

(○:적용, x:미적용)

TABLE 3. 시스템 결합성 및 재사용성 평가

	모듈 부분 재사용성	타 온톨로지 결합성 및 공유	이식성
Abasolo의 의학정보 온톨로지	△	○	×
농촌 어메니티 시스템	△	○	×
스승찾기 시스템	△	×	○
논문제안 시스템	○	○	○

(○:우수, △:보통, x:미흡)

2. 온톨로지 시스템 검색 검토

본 연구에서 벼에 대한 정보를 검색하는 과정을 검토 하였다. 일반적인 키워드 검색방법과 온톨로지를 활용한 시스템의 검색 방법을 비교하였다.

검토하는데 있어 검색어로 “2007년 지역별 병충해를 입은 벼”를 사용하였으며 검색결과로 키워드 검색 결과는 지역(은기, 오산, 춘포, 왕궁 등), 벼(금오벼, 남원벼, 운방벼 등) 병충해(내병충해, 병충해)를 포함한 총437개의 결과가 나왔다. 이는 단순 키워드 일치에 의한 결과를 산출하였기 때문이라 판단된다. 이러한 검색으로 나온 데이터는 활용하기 부적합한 자료가 대다수여서 결과자료로 검색의 정확도를 판단 할 수 없었다.

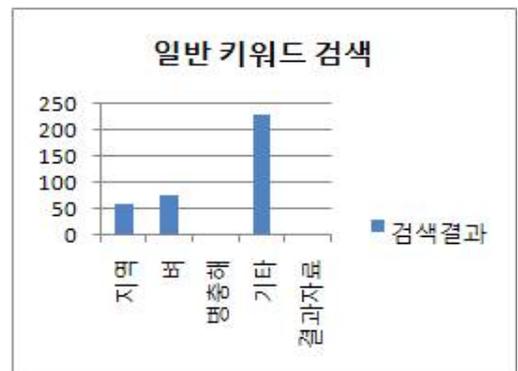


FIGURE 10. 일반 키워드 검색결과

반면에 온톨로지 검색결과는 지역, 병충해, 벼란 키워드의 연관관계와 2007년을 사용하여 2007년 익산 인화동 벼며멸구 금오벼, 2007년 익산 모현동 이삭마름병 그루벼 등 12개의 검색과 2007년 재배유의사항과 이앙기 등 6개의 검색 결과가 나왔다. 이는 검색의 결과자료로 활용할 수 있는 데이터가 66%이상의 정확도를 보였다.

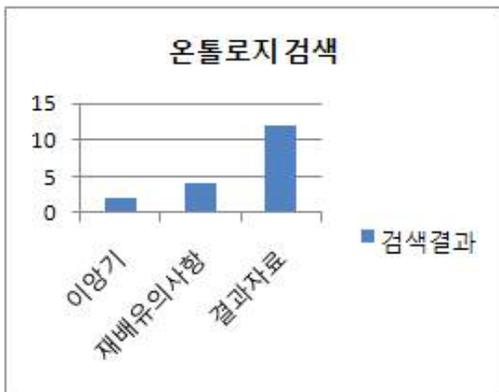


FIGURE 11. 온톨로지 검색 결과

결 론

본 연구에서는 Event Process 모델링과 객체지향 설계유형에 따른 디자인 패턴을 적용하여 설계와 구현에 효율적인 패턴을 적용하는 하였다. 그리고 시스템을 구축하여 온톨로지의 구성과 재활용성, 그리고 XML DB 설계에 대한 효율성을 제시한다.

본 논문에서 객체지향 설계유형에 따른 디자인 패턴을 프로그램에 적용함으로써 설계시 일어날 수 있는 문제점을 최소화 하였으며, 재사용 가능성에 대한 시간을 단축시켰다. 또한 온톨로지를 기반으로 정보검색 함으로써 작황에 대한 정보를 효율적으로 제공하였고, 유사 작황 정보데이터와의 접목을 통해서 온톨로지 정보의 공유성과 재활용성을 가지게 되었다. 프로그램에 WebGIS를 접목하여 사용자 질의

에 따른 정보의 도출에 시각적인 면을 제공하여 사용자의 정보 획득에 효율성을 가지도록 기여하였다.

향후 연구방향은 객체지향 설계유형에 따른 디자인 패턴을 적용하여 수질, 대기, 온도 등의 데이터의 활용을 통해 각 데이터의 변화추이를 검출하고, 특정 이벤트에 따른 행동절차를 나타내는 온톨로지의 설계, 구현을 하고 그와 더불어 자료의 정확도와 속도를 병행하여 비교하고자 한다. 또한 사용자가 원하는 정보를 검색할 수 있는 개인별 맞춤형 정보를 서비스하는 효율적인 온톨로지 검색 시스템을 구축하고자 한다. **KAGIS**

참고 문헌

김영보. 2005. 요구분석을 위한 Event Process 모델링. 가메 출판사.

김선미, 정신일, 김창수. 2007. 스승찾기 검색을 위한 Web기반 GIS 시스템 구축. 한국콘텐츠학회 종합학술대회 논문집 5(1):6-10.

문영채, 이흥로. 2008. GIS기반 GPS를 이용한 농작물 작황 조사 모바일 시스템 구축. 한국지리정보학회지 11(4):1-10.

백정호, 이흥로. 2006. 객체지향 설계 유형에 의한 지오센서 인터페이스 구현. 한국지리정보학회지 9(3):193-206.

이재호. 2003. 시맨틱 웹의 온톨로지 언어. 정보과학회지 21(3):18-27.

이형진, 이지민, 박미정, 김한중, 이정재. 2006. Ontology와 WebGIS를 이용한 농촌 어메니티 자원정보시스템 개발. 농촌계획 12(4):3-12.

이흥로, 백정호, 백정현. 2008. Ontology와 WebGIS 기반 프로토타입 농작물 작황 정보시스템 구축. 한국지리정보학회지 11(3):43-51.

최호섭, 옥철영. 2004. 정보검색과 온톨로지. 정보과학회지 22(4).

한국전산원. 2004. 웹 온톨로지 개발지침 연구. 한국전산원 연구보고서.

Abasolo, J.M., Gomez, M. 2000. MELISA. An

- Ontology-based agent for information retrieval in medicine, ECDL 2000 Workshop on the Sematic Web(SemWeb2000), pp. 73-82.
- B. Schulw, T. Genbler, B Mohr and W. Zimmer. 1998. On the computer aided introduction of design patterns into object-oriented systems, Technology of Object-Oriented Languages TOOLS 27. Proceedings pp. 258-267.
- Gordillo, S., F. Balagure and F. das Neves. 1997. Generation the Architecture of GIS Applications with Design Patterns. 5th ACM GIS Symposium Las Vegas ACM Press.
- Jing Gang Chu, Jia Chen. 2008. Research and Application of Design Patterns on Shopping Mall Component Design. Control and Decision Conference, pp. 697-700. **KAGIS**