

맞춤형 진학 정보 서비스 시스템 설계에 관한 연구

김승덕*, 백영태**

A Design of Information Service System of Personalized Educational Consultation

Seung-Duk Kim *, Yeong-Tae Back **

요 약

이 논문에서는 진학 정보들이 폭발적으로 늘어나고 있는 반면 기존의 진학 정보 서비스는 정보의 내용이 극히 단편적이거나 일반적이며 신속한 정보제공이 이루어지지 않는다는 문제점을 해결하기 위하여 개인의 프로파일을 관리하고, 정보 간의 의미를 파악하여 관련 정보를 쉽게 찾을 수 있도록 시맨틱 웹 기술을 기반으로 하여 개인의 관심이나 적성, 취미, 성적 등을 반영할 수 있도록 특화된 서비스를 지원하는 맞춤형 진학 정보 서비스 시스템을 제안한다.

Abstract

There have been many suggestions of ontology-based semantic web service systems and recommendation systems, but there has been no attempt to study educational consultation. Thus this study set out to tackle the problem and design specialized service to reflect individuals' interest, aptitude, hobbies, and grades based on the semantic web technology so that they could search the related information easily by managing personal profiles and identifying the meanings between information. It also aimed to suggest a convenient information service system of personalized educational consultation.

▶ Keyword : 시맨틱 웹 (semantic web), 온톨로지 (ontology), 맞춤형(personalized)

• 제1저자 : 김승덕

* 인하대학교 컴퓨터정보공학부 석사과정 ** 김포대학 멀티미디어과 부교수

1. 서론

현재 인류에게는 자기 자신의 자아를 실현하고 행복과 보람을 찾는 것이 중요하다고 할 수 있다. 이에 필요한 것 중의 하나가 교육일 것이다. 교육에는 인성의 성장이나 지식의 습득뿐만 아니라 더욱 양질의 교육을 받을 수 있는 상급학교로의 진학이 필요하다. 이와 더불어 진학지도 역시 중요하다고 할 수 있다. 따라서 학생들의 진학지도가 그 특성에 맞게 이루어져야 함은 물론이고, 아울러 정보화가 빠른 속도로 진행되고 정보의 가치를 높이 평가하는 현대 사회에서 자신의 삶의 방향을 결정짓는 진학 결정과 관련하여 학생 스스로가 필요한 정보를 찾는다는 것은 매우 어렵고 벅찬 일이다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 시맨틱 웹 기술을 사용하였다. 시맨틱 웹이란 웹상의 정보에 잘 정의된 의미를 부여함으로써 컴퓨터도 문서의 의미를 쉽게 이해 할 수 있도록 하여 의미론적인 정보 검색을 가능하게 하는 것이다(4).

이 논문에서는 시맨틱 웹 기반에서의 사용자의 프로파일과 온톨로지 등을 이용하여 맞춤형 진학 정보 서비스 시스템을 설계하도록 한다. 제안하는 시스템은 시맨틱 웹을 기반으로 하여 개인의 관심이나 적성, 취미, 성적 등을 반영할 수 있도록 서비스를 설계하여 기존 서비스의 문제점을 해결하는 한편 보다 더 편리한 맞춤 서비스가 가능한 시스템을 제안하고자 한다.

II. 시맨틱 웹 과 온톨로지

2.1 시맨틱 웹의 의미

지금까지의 HTML을 이용한 웹은 네트워크의 발전에 따라 상당한 성장을 이루었다. 하지만 HTML은 데이터들의 연관성보다는 특정 데이터의 디스플레이를 위한 목적으로 만들어졌다. 그래서 지금의 웹은 더 이상의 기능적 성장을 기대하기 어려운 상황이다. 이러한 웹의 한계점을 극복하기 위해서, 월드 와이드 웹 컨소시엄은 시맨틱 웹을 주장하였다(4).

지금까지 웹의 정보들은 사람이 사용하기 위해서만 처리되고 있어서 기계는 인식할 수 없었다. 예를 들어 사람들이 사용하는 수많은 숫자 가운데 어떤 것이 체중을 나타낸 숫

자인지, 신장을 나타내는 숫자인지를 사람들은 쉽게 식별할 수 있지만 기계가 인식하기에는 모두 같은 숫자에 불과하다. 따라서 시맨틱 웹은 특정 숫자가 체중인 신장인지를 기계도 알 수 있도록 체중이나 신장 등을 표시하는 의미 코드를 사용하여 인간과 마찬가지로 기계도 정보를 인식할 수 있도록 해준 것이다. 따라서 컴퓨터가 정보를 제공하기 위해 여러 가지 웹 페이지에 있는 정보를 수집하여 스스로 추론하는 정보처리기능을 갖게 되는 것이다.

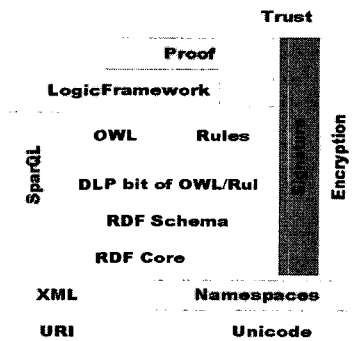


그림 1 시맨틱 웹의 구성
Fig 1 Structure of Semantic Web

시맨틱 웹은 데이터의 디스플레이보다는 다양한 응용 프로그램에서 데이터의 자동생성, 통합, 재사용을 가능하도록 하기 위한 기능들을 부각시켰다. 시맨틱 웹은 웹을 사용하는 주체가 사람뿐만 아니라 에이전트도 자동적으로 데이터를 이해하고, 해석할 수 있도록 만들어졌다(7).

2.2 온톨로지 기술 언어

온톨로지는 시맨틱 웹을 구현하기 위해서 중요한 기술 중 하나로 어휘마다 의미를 부여하여 각 어휘간의 관계를 컴퓨터도 알 수 있도록 하는 기술이다. 시맨틱 웹 기반의 맞춤형 진학 서비스 시스템에서도 해당 도메인에 대한 특정지식을 포함하는 온톨로지의 설계가 필요하다. 온톨로지를 기술하기 위한 언어로서 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)에서 제정한 DAML+OIL(5), ISO에서 제정한 TopicMap, W3C에서 시맨틱 웹을 구현하기 위해서 표준으로 제정한 RDF(Resource Description Framework)와, RDF/RDFS의 확장으로서 웹 온톨로지 구축을 위한 OWL(3) 등이 있다.

이 논문에서는 RDF/RDFS를 사용하여 온톨로지를 구축하였다.

RDF(2)웹상에 존재하는 자원의 정보를 표현하기 위한

언어다. RDF는 데이터의 의미에 초점을 맞춘 메타데이터로써, 시맨틱 웹에 부적합한 XML을 대신하여 제시된 기반구조이다.

RDFS[1]는 자원과 특성에 대한 정의나 사용상의 제약 사항을 기술한 것이다. 따라서 RDF의 의미는 이 스키마를 통해서 표현된다고 보면 된다. 스키마는 사전과 비슷한 개념으로 이해하면 되는데 RDF 문을 구성하는 단어를 정의하고 그 단어들에 대한 세부적인 의미를 기술하고 있다.

III. 맞춤형 진학 정보 서비스 시스템 설계

3.1 시스템 설계

맞춤형 진학 서비스를 제공하기 위해서는 시맨틱 웹 기술과 사용자의 프로파일 등을 적용하여 사용자가 관심을 가지고 있고, 사용자에게 꼭 필요한 정보만을 정확하게 찾아 맞춤 서비스가 가능하도록 한다. 맞춤 정보에는 사용자가 관심을 가지는 학교 및 학과들에 관한 정보, 성적에 따라 진학 가능한 학교 및 학과들에 관한 정보, 추천 정보 등으로 구성된다. 전체적인 시스템 구조는 사용자 관리자(User Manager), 정보 관리자(Information Manager), 서비스 관리자(Service Manager)로 구성된다.

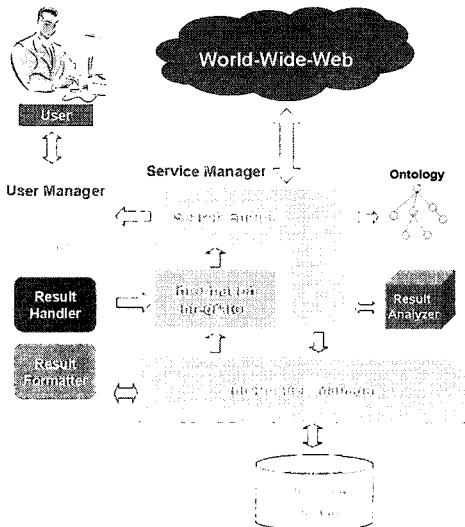


그림 2 시스템 구성도
Fig 2 Architecture of System

- 사용자 관리자

사용자 관리자는 학생과 학부모, 진로 담당자들의 상황에 맞추어서 정보를 디스플레이 하고 User Info, School Info의 사용자 기본 정보, 관심 정보, 학교 성적이나 상담내용들을 수정, 변경한다.

학생에게 디스플레이 되는 정보에는 관심을 가지는 학교들에 관한 정보, 성적에 따라 진학 가능한 학교들에 관한 정보, 에이전트에 의한 추천 정보 등으로 구성된다. 학부모들에게 디스플레이 되는 정보로는 자녀들의 입학, 진급, 반편성 등의 학교생활정보와 학생에게 디스플레이 되는 정보를 포함하게 된다. 진로 담당자들에게 디스플레이 되는 정보로는 담당 학생들의 학교생활정보와 진학 상담 내용, 학생들의 관심 정보 등이 디스플레이 된다.

- 정보 관리자

이 시스템에서 사용하는 데이터는 User Info, Log Info, School Info로 나누어 관리되며, User Info은 사용자의 기본정보나 관심 정보들로 이루어지고, Log Info은 사용자들의 검색 형태나 사용에 대한 정보를 기록한 히스토리가 담겨져 있다. School Info에는 학교 성적이나 모의고사 성적 그리고 진학을 상담 했던 내용들로 구성된다. User Info, School Info의 정보들은 사용자가 직접 정보 관리자를 통하여 수정, 변경할 수도 있고, Log Info 등을 분석하여 자동으로 에이전트가 그 상황에 맞추어 수정, 변경 할 수 있다.

- 서비스 관리자

서비스 관리자는 사용자가 유저 인터페이스를 통하여 사용자 관리자에게 로그인 정보를 전송하면 사용자 관리자가 정보 관리자를 통하여 User Info, School Info등으로부터 관심학교, 성적, 적성 등을 추출하여 사용자 화면에 디스플레이 하게 된다. 만약 사용자가 특정지역의 정보만을 원한다고 가정하면 유저 인터페이스를 통하여 직접 입력한 지역과 정보 관리자를 통하여 추출된 성적, 적성 등의 정보를 정보 통합기(information integrator)가 통합하여 검색 엔진(search engine)에게 전송하고 검색 엔진은 수집된 정보들을 토대로 하여 온톨로지와 비교하여 관련된 어휘를 찾은 후 월드 와이드 웹을 검색하여 결과를 얻는다.

월드 와이드 웹에서 얻은 검색결과를 결과 분석기(result analyzer)를 통하여 불필요한 자료들을 제외시킨 후 최종정보를 사용자 관리자에게 전달한다. 그 후 정보 관리자는 최종정보를 유저 인터페이스를 통하여 디스플레이 하게 된다.

3.2 온톨로지 설계

이 논문에서는 진학관련 정보에 해당하는 어휘만을 모아 서 <그림 3>과 같이 PPIS (Personalized Proceed Information Service) 온톨로지를 작성하였다. PPIS는 맞춤형 진학 서비스를 제공하기 위해 필요한 클래스와 프로퍼티 등을 정의하고 있다.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
  <rdf:RDF
    xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >
    <rdfs:Class rdf:ID="School"/>
    <rdfs:Class rdf:ID="Person"/>
    <rdfs:Class rdf:ID="Query_Data"/>
    <rdfs:Class rdf:ID="Student"
      <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Person"/>
    </rdfs:Class>
    <rdfs:Class rdf:ID="Parent"
      <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Person"/>
    </rdfs:Class>
    <rdfs:Property rdf:ID="query_type"
      <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
    </rdfs:Property>
    <rdfs:Property rdf:ID="user_naesin"
      <rdfs:domain rdf:resource="#Student"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
      <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#float"/>
    </rdfs:Property>
    <rdfs:Property rdf:ID="user_sunung"
      <rdfs:domain rdf:resource="#Student"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
      <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#integer"/>
    </rdfs:Property>
    <rdfs:Property rdf:ID="user_jeokseong"
      <rdfs:domain rdf:resource="#Student"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
      <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    </rdfs:Property>
    <rdfs:Property rdf:ID="user_interest_department"
      <rdfs:domain rdf:resource="#Student"/>
      <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
      <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    </rdfs:Property>
  </rdf:RDF>
  
```

그림 3 PPIS 온톨로지의 일부분
Fig 3 Section of PPIS Ontology

PPIS는 맞춤형 진학 서비스를 제공하기 위해 필요한 클래스와 프로퍼티 등을 RDF를 사용하여 정의한다. <그림 3>에서는 학생, 부모, 담당자 등의 클래스를 정의하고 이름이나 수능 성적, 내신 성적 등의 프로퍼티들을 정의하였다. 정의된 클래스나 프로퍼티들을 이용하여 사용자 정보와 직접 입력된 정보 등을 토대로 하여 웹을 검색할 수 있는 어휘를 만들어 낼 수 있다.

IV. 실험 및 평가

현재까지 시맨틱 검색 시스템에 관한 성능평가 연구는 미비한 실정이다. 따라서 이 논문에서 제안한 맞춤형 진학 서비스 시스템의 정확성과 효율성을 검증하기 위해서 검색 시나리오로부터 결과를 도출하는 실험을 수행 하였다.

<그림 4>과 같이 대학교에 대한 온톨로지가 정의되어 있고 대학교에 대한 인스턴스로서 '한국대학교'가 메타데이터로 존재하게 된다. 여기서 사용자가 원하는 질의로 "인천지역에서 진학 가능한 대학교는?" 라고 입력하였을 때 기존의 시스템에서는 정확한 답변을 하기 힘들다. 이 논문의 시스템에서는 '한국대학교'에 대한 정보가 계층구조로서 '인천'에 속한다는 것이 온톨로지에 존재하고 사용자 온톨로지의 인스턴스로서 관심학과인 '의상디자인'에 대한 메타데이터와 '한국대학교'에 내포된 학과에 관한 메타데이터가 존재하기 때문에 사용자의 질의에 대해서 '한국대학교'라고 답변할 수 있게 된다.

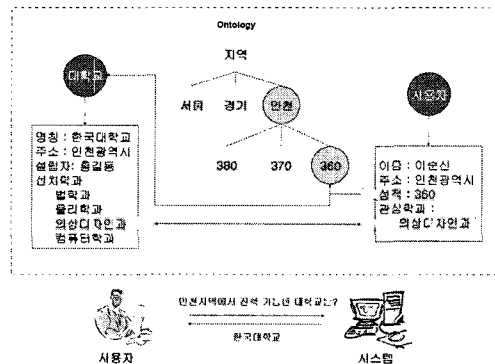


그림 4 검색 시나리오
Fig 4 Search Scenario

이 시스템은 시맨틱 웹 기술을 이용하여 사용자가 원하는 정보와 지식을 효과적으로 찾아주게 된다. 제안한 검색 시스템은 단순히 사용자가 원하는 키워드가 포함된 문서, 즉 지역을 포함하는 문서만을 찾는 것이 아니라 실제 사용자가 원하는 대학교와 그와 관련된 정보를 자동적으로 찾아 줄 수 있다. 이와 같이 사용자는 시맨틱 검색 사용자 인터페이스를 통해서 찾고자 하는 지식과 정보를 정확히 찾게 된다. 즉, 사용자 인터페이스로부터 검색 시나리오에 따른 지식과 정보를 결과 키워드 또는 검색결과에 연결된 원본 문서들에게서 찾을 수 있게 된다.

V. 결 론

정보의 양이 방대해 질수록 사용자가 원하는 정확한 정보와 지식을 찾기 힘들다. 이러한 정보의 홍수 속에서 시맨틱 웹 기술을 사용한 시맨틱 검색방식은 사용자에게 유용한 정보와 지식을 보다 정확하고 쉽게 찾게 해준다. 이 연구는 시맨틱 웹 기술과 온톨로지를 활용하여 효율적인 맞춤형 진학 정보 서비스 시스템을 설계하였다. 온톨로지와 프로파일 등을 이용하여 기존의 진학 정보 서비스에 비하여 관심사항이나 성적과 같이 수시로 변화되는 환경에 맞추어 능동적으로 서비스를 제공하고 학교의 진학 담당자만이 학생의 상담자 역할을 해주는 것이 아니라 가정에서도 진학 지도를 해 줄 수 있고 학생 스스로가 필요한 정보를 손쉽게 찾을 수 있어 정보를 찾기 위한 시간과 노력을 절감할 수 있다.

참고문헌

- [1] D. Brickley and R.V Guha, RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema, W3C Recommendation, Feb. 2004, <http://www.w3.org/TR/rdf-schema>
- [2] O. Lassila and R. Webick, "Resource Description Framework(RDF) Model and Syntax Specification", W3C Recommendation, Jan. 1999, <http://www.w3.org/TR/PR-rdf-syntax> (current Feb. 2004).
- [3] OWL Web Ontology Language Overview, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/>
- [4] T. Berners-Lee, M. Fischetti, Weaving the Web : The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by its Inventor, Harper San Francisco, Oct. 1999.
- [5] The DAML+OIL Language Specification, <http://www.daml.org/2001/03/daml+oil-index.html>
- [6] 김승덕, 정현만, 이정현, "시맨틱 웹 기반 맞춤형 진학

정보 서비스 시스템 설계", 정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제13권 제2호, pp. 693-696, 2006.

- [7] 조명현, 손진현, "시맨틱 웹 서비스 환경에서 시맨틱 질의 어댑터의 설계 및 구현", 정보처리학회논문지B 제12-B권 제2호, pp. 191-192, 2005.

저 자 소 개



김승덕

• 2005년~ 현재 : 인하대학교 석사과정
 <관심분야> : 상황인식, 시맨틱웹,
 e-Learning



백영태

• 1989년 2월 : 인하대학교 전자계산학과 (이학사)
 • 1993년 2월 : 인하대학교 전자계산공학과 (공학석사)
 • 2002년 2월 : 인하대학교 전자계산공학과 (공학박사)
 • 1993년 3월 ~ 1998년 2월 : 대상정보기술(주) 정보통신연구소 선임연구원
 • 2001년 3월 : 멀티미디어기술사
 • 1998년 3월 ~ 현재 : 김포대학 멀티미디어 부교수
 <관심분야> : e-Learning, 멀티미디어콘텐츠개발, 하이퍼미디어시스템