

# 시맨틱 웹 기반 맞춤형 진학 정보 서비스 시스템 설계

김승덕\*, 정헌만\*\*, 이정현\*\*  
인하대학교 컴퓨터정보공학과  
e-mail : seungduk@inha.ac.kr

## Design of Personalized Proceed Information Service System on based Semantic Web

Seung-duk Kim\*, Heon-Man Jung\*\*, Jung-Hyun Lee\*\*

\*Dept. of Computer Information Engineering, In-Ha University

\*\*Dept. of Computer Engineering, In-Ha University

### 요 약

현재 인류는 지식 기반 사회로 빠르게 발전하고 있으며 지식의 중요도가 상승할수록 지식을 체계적으로 전달하는 교육의 중요성도 상승하고 있다. 이와 더불어 진학 정보들은 폭발적으로 늘어나고 있는 반면 기존의 진학 정보 서비스는 정보의 내용이 극히 단편적이거나 일반적이며 신속한 정보제공이 이루어지지 않는다는 문제점을 안고 있는 것이 현실이다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 개인의 프로파일을 관리하고, 정보 간의 의미를 파악하여 관련 정보를 쉽게 찾을 수 있도록 시맨틱 웹 기술을 기반으로 의미 기반의 서비스를 제공할 수 있는 맞춤형 진학 정보 서비스 시스템을 설계 하고자 한다.

### 1. 서론

정보화가 빠른 속도로 진행되고 정보의 가치가 높게 평가하는 현대 사회에서 자신의 삶의 방향을 결정짓는 진학 결정과 관련하여 학생 스스로가 필요한 정보를 찾는다는 것은 매우 어렵고 벅찬 일이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 체계적이고 정확한 사전정보를 제공해 주어야 한다[1]. 진학정보에 대한 많은 수요에 비하여 기존의 진학 정보 서비스는 정보의 내용이 극히 한 부분에 국한되거나 일반적이며 신속한 정보제공이 이루어지지 않는다는 문제점을 안고 있다. 또한 현행 입시체계 및 대학별 입시요강에 맞도록 메뉴 및 데이터를 갱신하는 작업이 신속하게 이루어지지 않으므로 실질적으로 수험생 및 학부모에게 도움을 주지 못하는 경우가 많다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 시맨틱 웹 기술을 사용한 의미 기반의 검색을 통한 효율적인 진학 정보 서비스가 필요하다. 시맨틱 웹이란 웹상의

정보에 잘 정의된 의미를 부여함으로써 컴퓨터도 문서의 의미를 쉽게 이해 할 수 있도록 하여 의미론적인 정보 검색을 가능하게 하는 것이다[2].

본 논문에서는 시맨틱 웹을 기반으로 사용자의 프로파일과 에이전트를 이용하여 맞춤형 진학 정보 서비스 시스템을 설계한다. 제안한 시스템은 시맨틱 웹을 기반으로 하여 개인의 관심이나 정보, 성적 등을 반영할 수 있도록 서비스를 설계하여 편리한 맞춤형 서비스가 가능한 시스템을 제공하고자 한다.

### 2. 관련연구

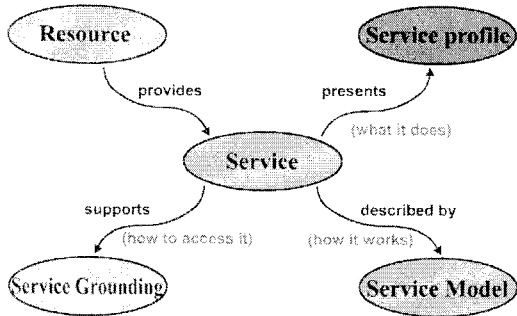
#### 2.1 시맨틱 웹 서비스 (Semantic Web Service)

시맨틱 웹이란 월드 와이드 웹(World-Wide-Web, WWW)을 창시한 Tim Berners-Lee가 창안한 차세대 웹 기술로, 현재의 웹처럼 사람이 눈으로 보고 이해하는 웹이 아닌 컴퓨터가 이해할 수 있는 웹을

의미한다[2].

지금까지 웹 정보들은 사람이 쉽게 읽을 수 있도록 정보 표현에 중심을 두고 처리되어서 기계는 인식할 수 없었다. 예를 들어 사람들이 사용하는 수많은 숫자 가운데 어떤 것이 체중을 나타낸 숫자인지, 신장을 나타내는 숫자인지를 사람들은 쉽게 식별할 수 있지만 기계가 인식하기에는 모두 같은 숫자에 불과하다. 따라서 시맨틱 웹은 특정 숫자가 체중인 신장인지도 기계도 알 수 있도록 체중 등을 표시하는 의미코드를 사용하여 인간과 마찬가지로 기계도 정보를 인식할 수 있도록 해준 것이다. 따라서 컴퓨터가 정보를 제공하기 위해 여러 가지 웹 페이지에 있는 정보를 수집하여 스스로 추론하는 정보처리 기능을 갖게 되는 것이다.

시맨틱 웹 서비스는 (그림 1)과 같이 3개의 핵심 컴포넌트인 서비스 프로파일, 서비스 그라운드, 서비스 모델의 집합으로 구성되어 있다[3, 4].



(그림 1) 시맨틱 웹 서비스 컴포넌트

## 2.2 온톨로지 (Ontology)

온톨로지에 대한 정의는 여러 가지가 있지만 가장 널리 통용되는 Gruber의 정의에서는 온톨로지가 “공유된 개념화(shared conceptualization)에 대한 정형화되고 명시적인 명세(formal and explicit specification)”라고 정의하였다[5]. 온톨로지는 단어와 관계들로 구성된 사전으로 간단히 나타낼 수 있고, 어느 특정 도메인에 관련된 단어들을 계층적 구조로 표현하고 추가적으로 이를 확장할 수 있는 추론 규칙을 포함할 수 있다. 온톨로지를 기술하기 위한 언어로서 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)에서 제정한 DAML+OIL[6], ISO에서 제정한 TopicMap, W3C에서 시맨틱 웹을 구현하기 위해서 표준으로 제정한 RDF(Resource

Description Framework)[7]와, RDF/RDFS의 확장으로서 웹 온톨로지 구축을 위한 OWL[8]등이 있다.

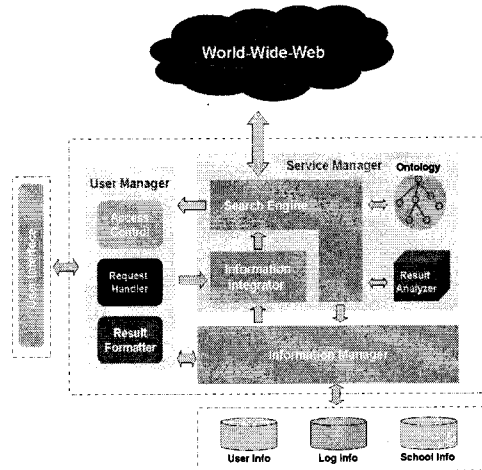
## 3. 제안 시스템

본 절에서는 제안한 맞춤형 진학 서비스 시스템의 구성 및 기능, 진학 온톨로지에 대해 설명한다.

### 3.1 시스템 구성

맞춤 진학 서비스를 제공하기 위해서는 시맨틱 웹 기술과 사용자의 프로파일을 적용하여 사용자가 관심을 가지고 있고, 사용자에게 꼭 필요한 정보만을 정확하게 찾아 보여주는 맞춤 서비스가 가능하도록 한다. 맞춤 정보에는 사용자가 관심을 가지는 학교 및 학과들에 관한 정보, 성적에 따라 진학 가능한 학교 및 학과들에 관한 정보, 에이전트에 의한 추천 정보 등으로 구성된다.

(그림 2)는 맞춤형 진학 서비스 시스템의 전체 구성도이다.



(그림 2) 전체 시스템 구성도

### 3.2 사용자 관리자

사용자 관리자(User Manager)는 학생과 학부모, 진로 담당자들의 상황에 맞추어서 정보를 디스플레이 하고 User Info, School Info의 사용자 기본 정보, 관심 정보, 학교 성적이나 상담내용들을 수정, 변경 한다. 또한 사용자의 접근 제어를 통하여 사용자 등급별로 다른 정보를 제공한다.

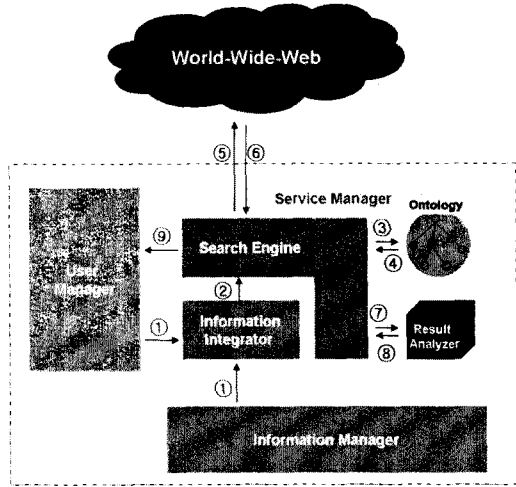
학생에게 디스플레이 되는 정보에는 관심을 가지는 학교들에 관한 정보, 성적에 따라 진학 가능한 학교들에 관한 정보, 에이전트에 의한 추천 정보 등으로 구성된다. 학부모들에게 디스플레이 되는 정보는 자녀들의 입학, 진급, 반 편성 등의 학교생활정보와 학생에게 디스플레이 되는 정보를 포함하게 된다. 진로 담당자들에게 디스플레이 되는 정보로는 담당 학생들의 학교생활정보와 진학 상담 내용, 학생들의 관심 정보 등이 디스플레이 된다.

### 3.3 정보 관리자

정보 관리자(Information Manager)는 사용자 관리자로부터 사용자의 로그인 정보를 전송받아 해당되는 사용자의 관심학교, 성적, 적성 정보 등을 검색하여 다시 사용자 관리자를 통하여 사용자 화면에 디스플레이 하게 된다. 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 관리자(Information Manager)를 통하여 수정, 변경 할 수도 있고, Log Info 등을 분석하여 자동으로 에이전트가 그 상황에 맞추어 수정, 변경 할 수 있다.

### 3.4 서비스 관리자

서비스 관리자(Service Manager)는 사용자가 질의를 통하여가 특정지역의 정보만을 원할 경우에는 유저 인터페이스를 통하여 직접 입력한 지역과 정보 관리자를 통하여 검색한 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 웹을 검색하여 결과를 얻는다. 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.



(그림 3) Service Manager 의 흐름도

### 3.5 온톨로지 구성

온톨로지는 시맨틱 웹을 구현하기 위해서 중요한 기술 중 하나로 어휘마다 의미를 부여하여 각 어휘 간의 관계를 컴퓨터도 알 수 있도록 하는 기술이다. 본 논문에서는 진학관련 정보에 해당하는 어휘만을 모아서 PPIS(Personalized Proceed Information Service) 온톨로지를 작성하였다.

```
<?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:Class rdf:ID="Staff">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Person"/>
  </rdfs:Class>
  <rdf:Property rdf:ID="query_type">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:ID="user_id">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Person"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
  </rdf:Property>
  <rdf:Property rdf:ID="user_name">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Person"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchemaString"/>
  </rdf:Property>
```

```

<rdf:Property rdf:ID="user_naesin">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Student"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchemaFloat"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:ID="user_sunung">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Student"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchemaInteger"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:ID="user_jeokseong">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Student"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Result"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchemaString"/>
</rdf:Property>

<rdf: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/XMLSchemaString"/>
</rdf:Property>
.
.
.
</rdf:RDF>

<?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#"
  xmlns:ppis="http://multi.kimpo.ac.kr/rdf/ppis#" >

  <ppis:Query_Data rdf:ID="Merge_Result">
    <ppis:query_type> Location based </ppis:query_type>
    <ppis:user_id> seungduk </ppis:user_id>
    <ppis:user_name> 김준덕 </ppis:user_name>
    <ppis:user_naesin> 95.5 </ppis:user_naesin>
    <ppis:user_sunung> 300 </ppis:user_sunung>
    <ppis:user_interest_department> 컴퓨터 </ppis:user_interest_department>
  </ppis:Result>
.
.
.
</rdf:RDF>

```

(그림 4) PPIS 온톨로지의 일부본

PPIS는 맞춤 진학 서비스를 제공하기 위해 필요한 클래스와 프로퍼티 등을 (그림 4)와 같이 OWL를 사용하여 정의한다. (그림 4)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.

#### 4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 시맨틱 웹 기반의 맞춤형 진학 정보 서비스 시스템을 설계하였다. 에이전트와 프로파일등을 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 해줄 수 있을 것이다.

향후 연구 과제로는 진학관련 정보뿐만 아니라 생활상담, 진로상담 및 학업상담 등 전반적인 학교 생활에 관련된 정보를 가정에 제공하여 학부모의 참여를 유도하고 학부모와 교사가 직·간접적으로 접

촉하여 학생의 상담지도를 학교와 가정에서 함께 지도 할 수 있는 연구가 필요하다.

#### 참고문헌

- [1] 교육부, "선택중심 교육과정 편성. 운영의 실제", 1월호, 2002.
- [2] T. B. Lee, J. Hendler, and O. Lassila, "The Semantic Web", Science American, 2001.
- [3] Semantic Web Service Architecture Requirements, <http://www.daml.org/services/swsa/swsa-requirements.html>
- [4] OWL-S: Semantic Markup for Web Services, <http://www.daml.org/services/owl-s/1.0/owl-s.html>
- [5] T. Gruber, "A Translation Approach to Portable Ontology Specifications", Knowledge Acquisition Journal, Vol. 5, pp.199-220, 1993.
- [6] The DAML+OIL Language Specification, <http://www.daml.org/2001/03/daml+oil-index.html>
- [7] RDF Primer, <http://www.w3.org/TR/2003/PR-rdf-primer-20031215/>
- [8] OWL Web Ontology Language Overview, <http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/>