

# XML 명세를 통한 교육컴포넌트 검색에 관한 연구

전주현<sup>U</sup>                      홍찬기  
관동대학교    전산학과  
{jhhyun, ckhong}@mail.kwandong.ac.kr

## A Study for Search Method WBI Components Based-on XML Component Specification

Ju-Hyun Jeon<sup>U</sup>                      Chan-Ki Hong  
Dept. of Computer Science, Kwandong University

### 요약

웹 기반 교육 컴포넌트를 효과적으로 재사용하기 위해서는 충분히 많은 수의 교육컴포넌트 존재, 등록과 검색시스템의 지원, 효과적인 교육컴포넌트의 서술 등의 문제가 해결되어야 한다. 이 논문에서는 웹 기반 교육시스템에 컴포넌트 개념을 도입하여 재사용성을 높이는 연구의 연장으로 등록된 교육 컴포넌트를 검색하여 새로운 교육 소프트웨어 개발에 사용할 때 생산성과 신뢰성 증대를 위하여 효과적인 교육 컴포넌트 검색을 제공하기 위한 XML기반의 교육컴포넌트 검색 방법을 제시하고 검색 시스템을 설계 구현하였다.

### 1. 서론

인터넷의 활용과 발전에 영향을 주었던 웹(World Wide Web)기술은 여러 분야에 적용되어 유용하게 사용되고 있다. 웹은 인터넷상에 광범위하게 분산된 다양한 형식의 데이터를 손쉽게 검색할 수 있으며 활용할 수 있다는 면에서 성공적인 기술로 평가되고 있다. 웹을 기반 학습환경으로 활용하는 웹 기반 수업(WBI : Web-Based Instruction)은 그 유용성 때문에 근대 교육현장에서 많이 사용되고 있다 [1]. 빠르게 변화하는 교육현장에서는 단 시간 내에 효과적으로 적용 가능한 새로운 교수방법의 개발이 요구되고 있으며, 이에 따라 콘텐츠 개발과 재사용성, 사용의 용이성, 이식성이 뛰어난 컴포넌트 모델이 요구되고 있다. WBI에 컴포넌트 개념을 도입하여 재사용하는 연구[2][3]는 소프트웨어 재사용 측면에서 생산성 증대에 기여하는 것이 사실이지만 이러한 효과가 현실화되기 위해서는 기술적인 제반 요소들, 예를 들면 충분히 많은 수의 사용 가능한 컴포넌트의 존재, 검색 및 등록 시스템의 지원, 효과적인 컴포넌트 서술 등의 문제가 해결되어야 한다. 특히,

컴포넌트의 기능 명세는 올바른 컴포넌트 선택을 위해 필수적으로 선행되어야 하는 사항이며 부적절한 기능의 컴포넌트를 선택하여 사용할 경우 발생하는 오류는 전체 시스템에 생산성과 신뢰성에 큰 악영향을 줄 수 있다. 이 연구의 특징은 WBI영역에서 컴포넌트 식별과 분류가 이루어졌다는 것이며 WBI에 컴포넌트 개념을 도입하여 재사용성을 높이는 연구 [2]의 연장으로 등록된 교육 컴포넌트를 검색하여 새로운 교육 소프트웨어 개발에 사용할 때 생산성과 신뢰성 증대를 위하여 효과적인 교육 컴포넌트 검색을 제공하기 위한 XML기반의 교육컴포넌트 검색 방법을 제시하고 연구하였다. 제 2장에서는 컴포넌트의 검색을 위한 관련 연구에 대해 살펴보고, 제 3장에서는 컴포넌트에 대한 정보를 기술하기 위하여 컴포넌트 명세서에 포함되어야 할 내용과 XML컴포넌트 명세 사례를 기술한다. 4장에서는 결론과 향후 연구 과제에 대하여 정리한다.

### 2. WBI에서 컴포넌트 검색을 위한 관련 연구

#### 2.1 웹 기반 교육

웹을 기반 학습환경으로 활용하는 웹 기반 수업

(WBI : Web-Based Instruction)은 여러 장소에 있는 학습자에게 웹의 특성과 자원을 사용하여 학습을 촉진하고 지원하는 의미 있는 학습환경을 구성할 수 있도록 교수-학습내용을 전달하고 다양한 상호 작용을 활성화하는 수업활동을 의미한다.[1]

2.2 컴포넌트(Component)

컴포넌트는 물리적, 논리적 장치에서 실행되어지는 소프트웨어로서 특정 타입 인터페이스를 기반으로 하나 또는 그 이상의 인터페이스를 바탕으로 실행된다. 컴포넌트는 각 개체들이 통합되어 있어 소프트웨어 교체, 재사용이 용이하며 서비스는 인터페이스를 통해서만 이루어진다.

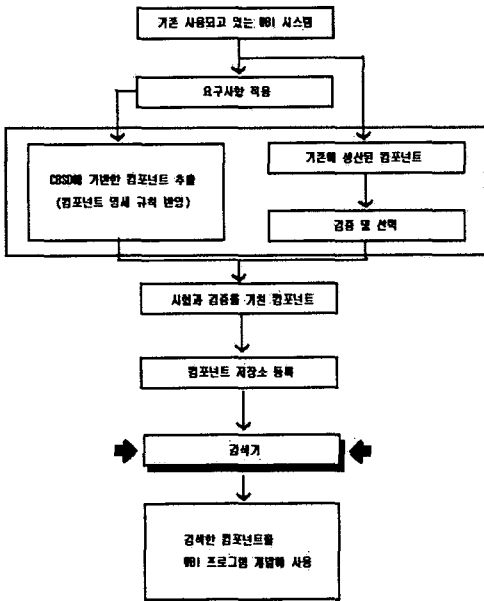


그림1 제안 시스템 순차도

기존에 교육영역에서 요구되는 컴포넌트를 식별하여 설계를 통해 교사지원컴포넌트를 구현하는 연구[3]가 있었으며 WBI에서 요구사항을 반영하여 컴포넌트를 추출하여 저장소에 등록하는 연구가 있었다[2] 이 논문에서 그림1의 제안 시스템 흐름도에서 처럼 교육영역에서 요구되는 교육컴포넌트의 재사용을 위한 정확한 검색을 위하여 WBI에서 추출된 컴포넌트들을 효율적으로 검색하는 시스템에 대한 연구를 하였다.

2.3 웹 검색 엔진에서의 컴포넌트 검색

현재, 인터넷상에서 컴포넌트를 검색하는 가장 쉽고 일반적인 방법은 AltaVisata, WebCrawler,

InfoSeek, HotBot같은 기존의 웹 검색 엔진들을 사용하는 것이다. 이들은 HTML문서를 기반으로 검색을 수행하기 때문에 주로 키워드 검색 방법만이 지원된다. 이 검색 방법은 검색하는 키워드의 존재 유무만으로 검색하기 때문에 키워드에 의미를 부여하여 검색할 수 없다. 이러한 문제점 때문에, 검색 결과에 대한 정확도(precision)가 매우 낮다. 더불어 교육컴포넌트만을 대상으로 검색하는 것이 아니라 웹문서를 대상으로 하므로 검색효율은 더욱 낮아진다.

2.4 컴포넌트검색 방법 비교와 검색효율의 평가

기존에 사용되고 있는 컴포넌트의 검색 방법은 아래 표1과 같으며 검색 효율은 아래와 같은 평가 기준으로 평가된다.

- 1.재현율(recall) : 저장소에 저장된 모든 관련 컴포넌트들 중 사용자 요구 사항과 관련된 컴포넌트들의 검색 비율을 나타낸다.
- 2.정확성(precision) : 검색된 모든 컴포넌트들 중에서 사용자의 요구사항을 만족하는 컴포넌트들의 비율을 나타낸다.

표1 기존 컴포넌트 검색방법들의 비교

검색방법	재현율	정확성	시간 복잡성	자동화
시스템처일치	낮음	높음	높음	가능
명세서 일치	높음	높은	높음	어렵다
행위일치	높음	낮음	낮음	어렵다

3.컴포넌트 검색을 위한 XML 컴포넌트 명세서

3.1XML(eXtensible Markup Language)

XML은 이 기종 시스템간의 문서교환을 위해 탄생하였으며, SGML의 단점을 극복하고 확장성과 문서의 구조적 표현이 불가능한 HTML의 단점을 보완한 새로운 인터넷 표준으로 자리잡아 가고 있다. 더욱이 XML은 어떠한 형태의 문서라도 다양한 문헌의 모델링이 가능하며, 차세대 하이퍼텍스트 기능 및 문서의 내용과 스타일 정보를 분리하여 사용하는 특성을 가지고 있다. XML은 XML선언부, XML 문서 형 정의 부, XML 문서 인스턴스부로 구성되어 있다. XML DTD는 XML에서 가장 중요한 부분으로 엘리먼트(element), 에트리뷰트, 엔티티(entity)등의 3가지 구성 요소로 나눌 수 있다.

3.2 검색을 고려한 명세요소

교육컴포넌트 재사용을 목적으로 하고 있으므로 재사용성을 높이기 위해서는 컴포넌트 명세가 재사용

에 기반을 두고 정의되어야 한다. 재사용성에 기반을 두고 컴포넌트를 명세하기 위한 명세 모델을 정의하기 위해서는 가장 먼저 명세를 위해 필요한 요소의 정의가 필요하다. 표2는 컴포넌트 명세 정의에 필요한 요소이다.[2]

표2 컴포넌트 명세 정의에 필요한 요소

요소	의미
Component_name	정의된 컴포넌트 이름
Description	컴포넌트 기능을 자연어로 기술
Uses	컴포넌트에서 사용되는 추상형 데이터타입
Sig_name	컴포넌트 내의 시스니처명(시그니처 명세)
Direction	입출력 파라미터에 대한 방향성
Param_name	메소드에 선언된 파라미터 이름
Param_type	메소드의 파라미터 타입
Interface_name	컴포넌트 내의 인터페이스명
Modifies	메소드 수행시 값이 변하는 변수명
Ensures	메소드 기능의 명세
In_message	컴포넌트에서 처리하는 메시지
Our_message	컴포넌트에 요청하는 메시지

3.3컴포넌트 명세서를 위한 XML DTD

XML 표준 컴포넌트 명세서를 검색 시스템에서 이용하기 위하여 검색에 필요한 정보를 잘 기술하는 컴포넌트 명세서를 제공하기 위해서는 XML DTD를 잘 정의 하여야한다. 제안된 컴포넌트 명세에 사용된 명세 요소들에 대한 DTD를 표3과 같이 정의한다.

표3 컴포넌트 명세의 DTD 정의

```
<?xml version="1.0"?>
<!ELEMENT component(type,name, int_list, msg_list,uses)>
<!ELEMENT int_list(num_of_int, interface*)>
<!ELEMENT msg_list(num_of_message*)>
<!ELEMENT interface(name?, signature, behavior?)>
<!ELEMENT message(name?, signature)>
<!ELEMENT signature(name?, return_type?, param_list)
.
.
<!ELEMENT direct(#PCDATA)>
<!ELEMENT modifies(#PCDATA)>
<!ELEMENT ensures(#PCDATA)>
```

3.3컴포넌트 명세의 기본구조

표3에서 정의한 DTD를 기본으로 XML형태의 컴포넌트 명세언어의 기본 구조는 표4와 같이 정의한다.

표4 컴포넌트 명세의 기본구조

```
<component><type></type><name></name>
<int_list<num_of_int></num_of_int>
<interface><name></name>
<signature><return_type></return_type><name></name>
<param_list><num_of_param></num_of_param>
<parameter>
<type></type><name></name><direct></direct>
</parameter>
<param_list>
</signature>
<behavior>
<name></name><modifies></modifies><ensures></ensures>
</behavior>
</interface>
</int_list>
<msg_list><num_of_msg></num_of_msg>
<message><name></name>
<signature><name></name>
<param_list><num_of_param></num_of_param>
<parameter>
<type></type><name></name><direct></direct>
</parameter>
.
.
</component>
```

이와 같은 정형 명세화 되고 검증된 작업을 컴포넌트화 하고 강의 과목이 추가되는 변환된 시나리오가 발생 시에는 이것을 바탕으로 변환된 시나리오에 맞는 소프트웨어를 재구성 할 수 있다. 이렇게 시험과 검증을 거친 컴포넌트와 새로 개발되어 추가되는 컴포넌트는 (그림2)과 같은 컴포넌트 등록 폼에 등록 되어진다.

(그림2)는 본 연구에서 구현한 컴포넌트 저장 및 검색 시스템에서 컴포넌트 등록의 예를 보여준다. 컴포넌트 등록에서 등록 품의 내용을 살펴 보면 다음과 같다. 컴포넌트 이름, 도메인 정보, 기능, 운영체제, 개발 도구, 툴 타입, 컴포넌트 타입, 컨테이너, 도메인, 기능, 메소드의 간략 설명 그리고 인터페이스 정보이다. (그림3)컴포넌트 검색화면은 패시 검색과 키워드 검색을 지원한다. 패시는 컴포넌트들이 갖는 공통적인 특성을 합성하여 표현하는 것으로 이러한 분류를 적용한 패시 검색을 지원하며 컴포넌트 정보를 입력받을 때 텍스트 형태로 되어 있는, 즉 정의되지 않은 패시에 대한 검색도 수행 가능하도록 키워드 검색 방법도 동시에 제공한다.

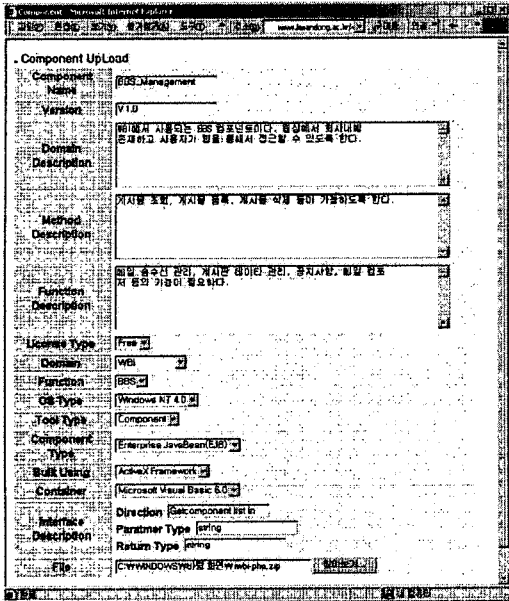


그림2 컴포넌트 등록 폼

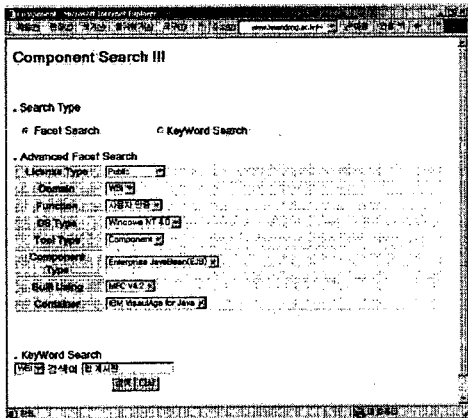


그림3 컴포넌트 검색 화면

제안 하였다. 본 논문에서는 구현한 컴포넌트 저장 및 검색 시스템에서 컴포넌트 등록의 예를 보여준다. 그림2를 살펴보면 위 부분에 두 가지 검색 형태가 제공되는 것을 볼 수가 있다. 첫 번째는 단순히 패킷 검색 방법을 하는 경우이고, 두 번째는 키워드 검색만 할 수 있는 부분이다. 키워드 검색은 도메인, 기능, 메소드 각각의 부분에서 질의어를 넣을 수 있게 되어 있다. 기존의 컴포넌트 검색방법과 HTML문서 기반의 검색 엔진들의 단점을 극복한 XML은 정확한 의미검색으로 유용한 교육컴포넌트의 검색을 수행할 수 있으며 새로운 WBI 개발시에도 이미 개발되고 검증된 컴포넌트를 사용함으로써, 사용의 용이성과 이식성, 재사용성을 높일 수 있다. 향후 연구 과제는 XML기반 명세를 저장하기 위한 저장소에 대한 연구와 더욱 개선된 컴포넌트에 대한 정보 검색기 구현 등에 대한 연구가 수행될 것이다.

참고문헌

- [1] 박종선(1999). 웹기반의 적응적 코스웨어 설계를 위한 탐색지원기법에 관한 고찰. 교육공학연구,15(1),
- [2] 김준형신호준김성원김행곤 "웹 기반 교육 시스템에서 교수지원 컴포넌트의 구현" 28회정보과학회 춘계 학술발표 논문집
- [3]전주현, 홍찬기"WBSE를 이용한 웹 기반 학습시스템에 관한 연구"28회 정보과학회 춘계 학술대회 논문집
- [4]홍도석, 하안, 김용성"UML클래스 다이어그램을 XML DTD로의 변환 시스템 설계와 구현"한국정보처리학회 논문지 제7권 제 12호 2000.12
- [5]전주현, 홍찬기 "웹 기반교육 컴포넌트 검색에 관한 연구" 16회 정보처리학회 학술발표 논문집

4. 결론과 향후 과제

WBI에 컴포넌트 개념을 도입하여 재사용하는 연구는 소프트웨어 재사용 측면에서 생산성 증대에 기여하는 것이 사실이지만 이러한 효과가 현실화되기 위해서는 기술적인 제반 요소들, 예를 들면 충분히 많은 수의 사용 가능한 컴포넌트의 존재, 검색 및 등록 시스템의 지원, 효과적인 컴포넌트 서술 등의 문제가 해결되어야 한다. 이 논문에서는 WBI에 컴포넌트 개념을 도입하여 재사용성을 높이는 연구의 연장으로 등록된 교육 컴포넌트를 검색하여 새로운 교육 소프트웨어 개발에 사용할 때 생산성과 신뢰성 증대를 위하여 효과적인 교육 컴포넌트 검색을 제공하기 위한 XML기반의 교육컴포넌트 검색 기법을