

SCORM표준학습내용물을 리용한 학습내용물온톨로지의 자동구축에 대한 연구

리명진, 방도일

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《과학기술강국은 사회주의강국건설에서 오늘 우리가 선차적으로 점령하여야 할 중요한 목표입니다.》(《조선로동당 제7차대회에서 한 중앙위원회사업총화보고》 단행본 38페이지)

전자학습에 온톨로지가 적용되면서 학습내용물온톨로지작성방법[3-5]들에 대한 연구가 심화되고있다.

SCORM은 웹를 토대로 하는 대규모분산환경에서 학습내용물의 재리용성과 공유가능성을 위한 기술적수단들을 제공하는 전자학습기술의 표준으로서 현재 세계적으로 많은 학습내용물들이 SCORM표준으로 작성되고있다.[1, 2]

이미 작성된 학습내용물로부터 학습내용물온톨로지를 자동구축해놓으면 온톨로지작성에 드는 시간과 로력을 절약하고 학습내용물의 재리용성을 높일수 있다.

론문에서는 SCORM표준학습내용물을 리용한 학습내용물온톨로지를 자동구축하기 위한 방법을 서술하였다.

1. SCORM표준과 온톨로지의 대응관계

SCORM표준에서는 메타자료와 조직화구조자료로 학습내용물을 서술한다.

SCORM표준에서는 학습내용물을 나타내는 학습객체의 기준을 주지 않았지만 이 표준을 리용하는 학습내용물작성체계들에서는 과정안의 특성에 따라 과목단위로 장, 절, 소체계, 연습물, 시험물, 실례물, 실험물 등의 단위로 학습내용물을 분류하여 정의하였다.

매 학습내용물에는 그것의 메타정보를 서술하는 메타자료화일이 존재하며 과목단위로 이 학습내용물들의 조직화와 연관내용물들의 목록을 서술하는 적재목록화일(imsmanifest.xml)이 존재한다.

SCORM표준을 리용한 학습내용물의 메타화일과 과목의 적재목록화일들에 대하여 보기로 하자.

(실례) 메타화일과 적재목록화일(org1_item1.XML)

① 메타화일(org1_item1.XML)

<general>

<title>

<string language="korean">C/C++언어의 구성요소(1)</string>

</title>

<description>

```

        <string language="Korean">기본기호와 이름</string>
    </description>
    <key word>
        <string language="Korean">기본기호와 이름</string>
    </key word>
    <structure>
        <source>LOM v1.0</source>
        <value>hierarchical</value>
    </structure>
    <aggregationLevel>
        <source>LOM v1.0</source>
        <value>3</value>
    </aggregationLevel>
    </general>
    ② 적재목록화일(imsmanifest.xml)
    <organizations>
        <organization identifier="org-1" structure="hierarchical">
            <title>프로그램작성법</title>
            <type>pricontent</type>
            <metadata>
                <adlcp:location>metadata/1-meta.xml</adlcp:location>
            </metadata>
            <item identifier="org1-item1">
                <metadata>
                    <adlcp:location>metadata/org1-item1-meta.xml</adlcp:location>
                </metadata>
            </item>
            <item identifier="org1-item2"/>
            <item identifier="org1-item3"/>
        </organization>
        <organization identifier="org1-item2" structure="hierarchical">
            <title>변수의 정의</title>
            <type>pricontent</type>
            <metadata>
                <adlcp:location>metadata/org1-item2.xml</adlcp:location>
            </metadata>
            <item identifier="org1-item2-1">
                <metadata>
                    <adlcp:location>metadata/org1-item2-1-meta.xml</adlcp:location>
                </metadata>
            </item>
        </organization>
    </organizations>

```

```

</metadata>
</item>
<item identifier="org1-item2-2">
<metadata>
    <adlcp:location>metadata/org1-item2-2-meta.xml</adlcp:location>
</metadata>
</item>
<item identifier="org1-item3"/>
</organization>
</organizations>

```

실례에서 보여주는것처럼 SCORM표준에는 제목, 설명문, 열쇠어, 조직화정보와 같은 학습내용물온톨로지작성에 리용되는 정보들이 정의되어있으며 이러한 정보들은 온톨로지작성시 수동적으로 새로 서술하지 않고 재리용하는것이 합리적이라는것을 알수 있다.

학습내용물온톨로지속성들과 SCORM표준요소들사이의 대응관계를 표에 보여주었다.

표. 학습내용물온톨로지속성들과 SCORM표준요소들사이의 대응관계

구분	온톨로지의 속성	SCORM메타	속성설명
메타	ID	general.identifier	식별자
	title	general.title	제목
	creator	lifeCycle.contribute.entity	작성자
	copier	lifeCycle.contribute.entity	작성기관
	contributor	metaMetadata.contribute	기여자
	createDate	lifeCycle.contribute.date	작성날자
	type	educational.learningResourceType	학습내용물의 류형
	hasURL	metaMetadata.identifier.entry	학습내용물URL
구조	hasDocumentType	metaMetadata.identifier.entry의 확장자	학습내용물의 물리적형식
	Difficulty	educational.difficulty	학습내용물의 난도
	Language	general.language	언어
	Prev	general.structure.linear	이전 학습내용물
	Next	general.structure.linear	다음 학습내용물
	isPartOf	relation.kind.ispartof	구조화된 학습내용물
	isReferencedBy	relation.kind.isReferencedBy	참고된 학습내용물
의미	isBasedOn	relation.kind.isBasedOn	기초한 학습내용물
	isRequiredBy	relation.kind.isRequiredBy	요구된 학습내용물
	subject	General.keyword	열쇠어
	comment	educational.description	설명문

2. 학습내용물온톨로지의 자동구축알고리즘

우에서 취급한 표의 대응관계를 리용하여 SCORM표준자료로부터 학습내용물온톨로지를 자동구축할수 있다.

다음과 같은 기호들을 약속하기로 한다.

Orgs: imsmanifest.xml의 organization요소들의 배열

$Org_i.id$: Orgs의 i 번째 요소의 identifier속성

$Org_i.metafile$: Orgs의 i 번째 요소의 메타파일

$Items_i$: Orgs의 i 번째 Item요소들의 배열

$Items_{i,j}.type$: $Items_i$ 의 j 번째 요소의 type속성

$Items_{i,j}.metafile$: $Items_i$ 의 j 번째 요소의 메타파일

Objs: 학습내용물들의 배열

Objup, Objdown: 학습내용물

Objids: 학습내용물들의 id속성배열

SCORM표준으로부터 학습내용물온톨로지의 자동구축알고리즘은 다음과 같다.

① imsmanifest.xml(적재목록파일)을 입력한다.

② imsmanifest.xml파일에서 organization요소들을 추출하여 Orgs에 적재한다.

③ Orgs에서 Org_i 요소를 선택하고 $Org_i.id$ 가 Objids에 있는가를 판정한다.

$Org_i.id$ 가 있으면 학습내용물이 창조된것으로 보고 걸음 ⑥으로 간다.

$Org_i.id$ 가 없으면 학습내용물이 창조되지 않은것으로 보고 걸음 ④로 간다.

④ $Org_i.id$ 를 식별자로 가지는 학습내용물객체 Objup을 생성하여 Objs에 추가한다.

⑤ $Org_i.metafile$ (학습내용물메타파일)을 적재하고 우에서 보여준 표의 대응관계를 리용하여 대응하는 메타파일의 속성값을 학습내용물 Objup의 메타속성, 의미속성에 추가하고 걸음 ⑦로 간다.

⑥ $Org_i.id=Objup.id$ 인 Objup을 선택한다.

⑦ Org_i 로부터 Item요소들을 추출하여 $Items_i$ 에 적재한다.

⑧ $Items_i$ 에서 $Items_{i,j}$ 요소를 선택하고 $Items_{i,j}.id$ 가 Objids에 있는가를 판정한다.

$Items_{i,j}.id$ 가 있으면 학습내용물이 창조된것으로 보고 걸음 ⑩으로 간다.

$Items_{i,j}.id$ 가 없으면 학습내용물이 창조되지 않은것으로 보고 걸음 ⑨로 간다.

⑨ $Items_{i,j}.id$ 를 식별자로 가지는 학습내용물객체 Objdown을 생성하여 Objs에 추가한다.

⑩ $Items_{i,j}.metafile$ (학습내용물메타파일)을 적재하고 우에서 보여준 표의 대응관계를 리용하여 대응하는 메타파일의 속성값을 학습내용물 Objdown의 메타속성, 의미속성에 추가하고 걸음 ⑫로 간다.

⑪ $Org_i.id=Objup.id$ 인 Objup을 선택한다.

⑫ Objup과 Objdown에 우의 표에서 보여준 대응관계를 리용하여 구조적속성들을 추가한다.

⑬ 걸음 ③으로 이행하여 Orgs의 마지막요소까지 반복한다.

론문에서 제안한 학습내용물온톨로지의 자동구축알고리즘을 그림에 보여주었다.

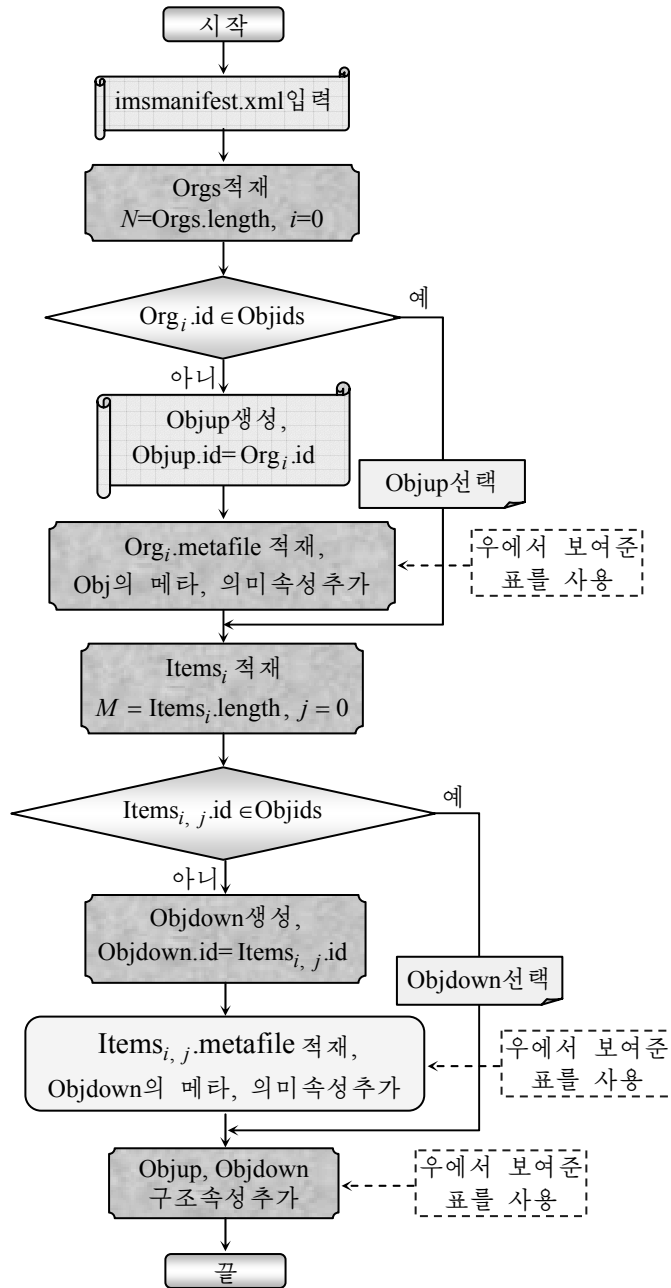


그림. 론문에서 제안한 학습내용물온톨로지의 자동구축알고리즘

맺는 말

SCORM표준으로부터 학습내용물온톨로지를 자동구축하기 위한 방법들을 서술하였다. 또한 학습내용물들을 서술하기 위한 SCORM메타속성들과 학습내용물온톨로지속성들의

대응관계를 논의하고 그것에 기초하여 SCORM표준메타파일과 적재목록파일로부터 학습 내용물온톨로지를 자동구축하기 위한 알고리즘을 서술하였다.

참 고 문 헌

- [1] 동철민 등; 과학원통보, 2, 21, 주체91(2012).
- [2] J. Wu et al.; Computers and Education 55, 1, 155, 2010.
- [3] N. Alves da Silva et al.; International Journal of Cyber Ethics in Education(IJCEE), 3, 1, 12, 2011.
- [4] N. Henze et al.; Educational Technology & Society, 7, 4, 82. 2004.
- [5] Fayed Ghaleb et al.; International Journal of Computing & Information Sciences, 4, 2, 63, 2006.

주체106(2017)년 11월 5일 원고접수

Study on Automatic Construction of Learning Content Ontology using SCORM Standard Learning Content

Ri Myong Jin, Pang To Il

In this paper a method for automatic construction of learning content ontology from SCORM standard. Correspondence between the properties of SCORM meta to describe the learning content and the properties of learning content ontology is discussed and, based on it, an algorithm for automatic construction of learning content ontology from meta files of SCORM standard and load list files is proposed.

Key words: learning content ontology, semantic web, e-learning