

## 내용객체SCO화실현의 한가지 방법

허성미, 백성철

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학기술교육의 교수내용을 끊임없이 현대화하고 모든 기술과목교수에서 정보기술, 컴퓨터의 응용비중을 높여야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제21권 45페이지)

전자학습교재를 구성하는 SCORM표준 내용객체들은 SCO(Sharable Content Object)화 되어야 한다.[1]

내용객체는 다매체제작도구들을 리용하여 제작할수 있는데 대부분의 제작도구들에는 아직까지 SCO화기능이 없다.

본문에서는 내용객체의 SCO화실현의 한가지 방법에 대하여 논의하였다.

### 1. SCO일반모형

SCO는 크게 두 부분 즉 내용제시와 관련된 매체와 LMS와의 통신을 위한 기능부분으로 구성된다.

SCO의 기능부는 SCORM RTE에서 제시한 공통API와 공통자료모형을 리용하여 작성되어야 하며 다음의 기능을 수행하여야 한다.

- ① LMS가 제공하는 API실체 찾기
- ② LMS와 통신

우선 LMS와 통신을 시작하기 위하여 Initialize( )를 호출한 다음 학습자정보교환을 위하여 필요할 때마다 GetValue( ), SetValue( )를 호출한다. 끝으로 통신을 완료하기 위하여 Terminate( )를 호출한다.

### 2. 내용객체의 SCO화에서 문제점

내용객체의 SCO화를  $F_{SCO}$  라고 하면 다음과 같이 표시할수 있다.

$$F_{SCO}: \text{Cont} \rightarrow \text{SCO}$$

여기서 Cont는 내용객체, SCO는 생성시키려는 공유가능한 내용객체이다.

SCO의 일반모형으로부터 SCO는 다음과 같이 형식화할수 있다.

$$\text{SCO} = \{\text{Cont}, \text{FM}, \text{Link}\}$$

여기서 FM은 SCO와 LMS사이에 학습자정보통신을 위한 기능모듈, Link는 Cont와 FM의 결합방법이다.

이로부터 내용객체의 SCO화에서는 다음의 문제들을 해결하여야 한다.

## ① 기능모듈구성

## ② 내용객체와 기능모듈의 결합방법

## 3. SCO의 기능모듈모형

## 1) 기능모듈모형

SCO의 일반모형에 따르면 기능모듈FM은 API실체찾기와 API호출을 리용한 통신코드들로 구성된다.

통신을 진행하자면 통신할 정보들을 얻거나 생성하는 기능이 있어야 한다. 이로부터 기능모듈FM을 다음과 같이 형식화한다.

$$FM = \{ FA(), Fd(), IAM() \}$$

여기서 FA()는 API실체찾기, Fd()는 통신정보얻기 및 생성, IAM()는 API함수호출이다.

## 2) API실체찾기 알고리즘

SCORM LMS는 표준API를 제공해준다.

SCO는 LMS가 제공하는 API실체를 통하여 LMS와 통신하므로 SCO가 실행되면 우선 MS가 제공하는 API실체를 찾아야 한다.

LMS에서 API실체를 제공하는 위치와 이름(API\_1484\_11)이 규정되었기때문에 내용객체들은 API실체를 일관한 방법으로 찾을수 있다.

웹브라우저는 API실체를 DOM에서 제공할수 있다.[2]

내용객체들이 LMS에서 API실체를 찾도록 하기 위하여 IEEE표준은 API실체가 이 DOM 계층안에 놓이도록 제한을 주고있다. 때문에 내용객체가 API실체를 찾자면 다음의 위치를 차례로 탐색한다.

① 현재 창문의 부모사슬이 존재한다면 부모사슬의 조상창문까지 탐색한다.

② 창문이 10개이라면 10개의 창문에서 탐색한다.

③ 10개 창문의 부모사슬이 존재한다면 부모사슬의 조상창문까지 탐색한다.

## 3) 통신정보얻기 및 생성

SCORM RTE자료모형요소들중 cmi.interactions는 평가객체들에서 질문에 대한 학습자응답상태를 보관하기 위한 자료이므로 평가형이 아닌 다른 모든 형태의 내용객체들에서는 이 요소를 관심하지 않아도 된다.

이와 같이 SCORM RTE자료모형요소들중에는 보통 내용객체들에서 반드시 통신하지 않아도 될 자료들이 있다.

SCO들이 일반적으로 통신해야 할 자료 Data를 다음과 같이 정의한다.

Data=[cmi.learner\_id, cmi.learner\_name, cmi.comments\_from\_learner, cmi.comments\_from\_lms, cmi.maximum\_time-allowed, cmi.session\_time, cmi.exit, cmi.time\_limit\_action, cmi.entry, cmi.total\_time, cmi.location, cmi.completion\_status]

여기서 cmi.learner\_id는 SCO를 학습하는 학습자의 식별자, cmi.learner\_name은 학습자 이름, cmi.comments\_from\_learner는 학습자의 의견문, cmi.comments\_from\_lms는 LMS가 SCO를 학습하는 모든 학습자들에게 그 SCO와 관련하여 보여주려고 하는 설명정보, cmi.maximum\_time-allowed

는 허용된 SCO리용시간, cmi.session\_time은 현재 SCO의 세션시간, cmi.exit는 학습자가 SCO를 탈퇴한 방법 또는 이유를 가리키는 값, cmi.time\_limit\_action은 maximum\_time\_allowed가 경과하였을 때 SCO에 가해지는 학습자의 행동선택, cmi.entry는 SCO의 이전 접근정보, cmi.total\_time은 cmi.session\_time들의 총합, cmi.location은 현재 SCO의 위치, cmi.completion\_status는 SCO의 완성상태이다.

#### 4) API호출

API호출부 IAM()는 다음의 함수모임들로 구성된다.

Initialize() (통신세션초기화를 진행), SetValue("dataj", dataj) (학습자정보 dataj를 의뢰기의 립시화일에 저장하기 위한 메소드), Commit() (립시화일에 저장된 dataj를 LMS에 저장하기 위한 메소드), GetValue("dataj") (LMS에 저장된 학습자정보에 대한 요청을 진행하는 메소드), Terminate() (통신세션완료)

### 4. 내용객체의 사건들에 기능모듈의 결합

html내용객체들에서는 사건처리로 함수호출이 가능하므로 내용객체의 사건들에 기능모듈의 적절한 함수호출을 대응시키는것으로 결합을 실현할수 있다.

#### 1) 내용객체의 사건들과 사건처리함수정의

일반적으로 내용객체들은 여러 페이지들로 구성된다. 페이지절환은 《다음》, 《이전》과 같은 단추들로 진행된다. 이와 같은 내용객체의 사건모임 E는 다음과 같다.

$E = \{ \text{onload}, \text{onclick}(\text{next}), \text{onclick}(\text{previous}), \text{onunload} \}$

여기서 onload는 내용객체개시, onclick(next)는 다음페이지절환, onclick(previous)는 이전페이지절환, onunload는 내용객체완료사건들이다.

내용객체개시때 실행하여야 할 기능을 start(), 다음페이지절환때 기능을 next(), 이전페이지절환때 기능을 previous(), 내용객체완료때 기능을 exit()로 하면 사건처리 함수모임 EM은 다음과 같이 정의할수 있다.

$EM = \{ \text{start}(), \text{next}(), \text{previous}(), \text{exit}() \}$

#### 2) 기능모듈을 리용한 사건처리함수의 정의

start(), next(), previous(), exit()들은 FA(), FD(), IAM()모듈들을 리용하여 다음과 같이 정의한다.

##### (1) Start()함수의 정의

Start()의 기능은 FA(), Fd(), IAM()을 리용하여 다음과 같이 정의한다.

##### ① API실체찾기(GetAPI()호출)를 진행한다.

찾기에서 실패하면 내용을 표시하지 않고 《API연결기를 찾지 못하였습니다.》라는 오류통보를 내보낸 다음 완료하며 찾기성공이면 초기화(initialize()호출)를 진행한다.

② 이전에 이 내용객체에 접근한적이 있었는가를 확인하기 위하여 cmi.exit를 실행(GetValue(cmi.exit)호출)한다.

《ab\_initio》이면 첫 페이지를 호출하고 페이지상태변수를 1로 설정하며 《resume》이면 가장 최근의 위치정보를 얻기 위하여 GetValue(cmi.location)를 호출한다.

위치정보로 SCO의 페이지를 개시하고 페이지상태변수를 《위치》값으로 설정한다.

③ 이 내용객체 학습에 대한 학습자기호정보를 얻는다.(GetValue(cmi.learner\_preference)호출)

④ 학습자의 기호대로 내용객체의 언어, 음성, 전달속도 등을 조절한다.

⑤ 학습시작시간설정을 위한 Fd()함수를 호출한다.

(2) Next(), previous()함수의 정의

필요한 SetValue함수호출후 Commit()를 호출하도록 다음과 같이 정의한다.

① 현재 SCO위치설정을 위한 SetValue()호출

② SCO완성상태설정을 위한 SetValue()호출

③ 학습자의견정보를 기록하기 위한 SetValue()호출

④ SCO의 현재 학습세션시간설정을 위한 SetValue()호출

⑤ SCO의 총학습시간설정을 위한 SetValue()호출

⑥ SCO완료상태설정을 위한 SetValue()호출

⑦ 캐쉬정보를 LMS에 저장시키기 위한 Commit()호출

(3) Exit()함수의 정의

① 현재 SCO위치설정을 위한 SetValue()호출

② SCO완성상태설정을 위한 SetValue()호출

③ 학습자의견정보를 기록하기 위한 SetValue()호출

④ SCO의 현재 학습세션시간설정을 위한 SetValue()호출

⑤ SCO의 총학습시간설정을 위한 SetValue()호출

⑥ SCO완료상태설정을 위한 SetValue()호출

⑦ SCO완료처리를 위한 Terminate()호출

## 맺 는 말

내용객체의 SCO화실현에서 나서는 SCO의 기능모듈모형을 제기하였으며 내용객체와 기능모듈의 결합을 실현하였다.

## 참 고 문 헌

[1] <http://www.adlnet.org/SCORM> Run-Time Environment(RTE) 2004.

[2] <http://www.w3.org/TR/DOM-Level-3-HTML>.

주체103(2014)년 8월 5일 원고접수

## A Method for Implementing Content Object to SCO

*Ho Song Mi, Paek Song Chol*

The paper proposes the function module model of SCO, and method linking content object and function module.

Key words: SCO, content object