교육용 플래시 콘텐츠 저작시스템의 구현 및 재사용성 분석

Implementation of Authoring System for Educational Flash Contents and Reusability Analysis

김정희*, 김호성**
안산공과대학 디지털미디어과*, 성신여자대학교 미디어정보학부**

Jung-Hee Kim(lenna@sungshin.ac.kr)*, Ho-Sung Kim(hkim@sungshin.ac.kr)**

요약

교육용 플래시 콘텐츠는 다양한 멀티미디어와 애니메이션 등의 화려한 콘텐츠로서 학습자와의 복잡한 상호작용을 쉽게 구현할 수 있고 고급스러운 사용자 인터페이스를 제공하여, 학습자의 흥미를 유발시키고 집중력을 고취시키는 등의 장점을 가지고 있다. 그러나 이러한 플래시 콘텐츠를 제작하기 위해서는 플래시를 능숙하게 다룰 수 있는 기술이 요구됨에 따라 학습콘텐츠를 제작해야하는 교수자들이 직접 제작하기 힘들다. 본 논문은 교수자들이 만들기 어려운 플래시 콘텐츠를 웹상에서 원하는 형태의 틀을 선택하고 내용을 입력함으로써 자동으로 플래시 콘텐츠를 만들 수 있는 시스템을 구현하였다. 또한 플래시 콘텐츠를 재사용하는데 있어 기존의 방법과 본 논문에서 제시한 방법을 비교하고, 교수자 입장에서의 사용성을 다양한 관점에서 분석하여 제안된 방법의 효율성을 보였다.

■ 중심어 : | 플래시 | 콘텐츠 | 저작시스템 | 재사용성 | 사용성 |

Abstract

Flash contents for education can embody easily complex interactions with learner by splendid contents of various multimedia and animation. Moreover, they provide high class user interface and have advantages of inducing learner's interest and concentration. However, authoring flash content requires the skill to use the Flash tool, which is too difficult for professor to make the educational Flash contents. In this paper, we proposed the system that professors can make the Flash contents automatically by selecting something necessary and typing texts on the web. Also, the reusability and usability of the implemented system is analyzed in the viewpoint of professor by comparing with conventional method to reuse the Flash contents from various viewpoints.

■ Keyword : | Flash | Contents | Authoring system | Reusability | Usability |

I. 서 론

가상교육산업은 급속한 발전을 보여 연간 수 조억원대로 확대되고, 그 중 교육용 멀티미디어 콘텐츠는 매년 50% 이상의 증가를 보이고 있다. 이러한 가상교육의 발전은 방대한 학습콘텐츠를 요구하게 되었고, 자연스럽

접수번호 : #041011-001
접수일자 : 2004년 10월 11일
심사완료일 : 2005년 02월 07일
교신저자 : 김정희, e-mail : lenna@sungshin.ac.kr

게 콘텐츠의 재사용과 각각 다른 컴퓨터 시스템간의 호환성이 요구되고 이를 위한 표준화 움직임이 일어나 SCORM이라는 새로운 교육콘텐츠의 표준까지 나타나게 하였다[1].

인터넷을 통한 가상교육에서 학습자와 컴퓨터간의 상호작용으로 학업성취에 중요한 역할을 하는 학습콘텐츠는 이들 간의 상호작용을 고려하여 제작되어야 한다. 현재 사용되는 교육콘텐츠 중 플래시(Flash)로 제작된 콘텐츠는 그래픽, 텍스트와 사운드를 포함하는 애니메이션을 제공하고, 사용자로부터 받은 입력에 따라 비순차적으로 수행하는 등, 상호작용이 뛰어나고 디자인이 탁월하여 교육콘텐츠로서의 우수성이 인정되고, 웹상에서 벡터 그래픽으로 압축되어 빠르게 다운로드 할 수 있어 많은 교육콘텐츠가 플래시로 제작되고 있다[2]. 그러나 플래시의 액션스크립트 요소를 활용하여 상호작용이 가능한 콘텐츠를 만들기 위해서는 프로그래머와 디자이너가 동시에 필요하다[3]. 이와 같이 플래시 콘텐츠를 제작하기 위해서는 플래시 프로그램을 다룰 수 있는 기술을 요구함에 따라 수업을 진행하는 교수자가 사용하기에는 비용과 시간을 많이 투자해야 하므로 전문 콘텐츠 제작자에게 의뢰하여 제작된다. 그러나 이렇게 제작된 교육용 콘텐츠들이 교수자의 의도와 다른 결과로 나타나는 등의 부작용이 있을 뿐 아니라 어렵게 제작된 플래시 콘텐츠를 재사용 하는데도 어려움이 많다.

본 논문은 교수자들이 직접 제작하기 어려운 플래시 콘텐츠를 웹상에서 원하는 형태의 틀을 선택하고 내용을 입력함으로써 자동으로 플래시 콘텐츠를 만들 수 있는 시스템을 구현하고, 플래시 콘텐츠의 재사용성(reusability)과 교수자 측면에서의 사용성(usability)을 분석하였다. 이는 호환성을 높임으로 각광을 받고 있는 XML에 플래시 콘텐츠가 포함할 내용을 교수설계이론에 입각한 구조로 저장하고, 플래시에서는 이 XML 데이터를 로드하여 디스플레이 함으로써 플래시의 수정없이 XML데이터만을 바꾸어 플래시 콘텐츠를 재사용할 수 있는 방법을 제시하였다.

본 논문은 플래시 콘텐츠 재사용 및 사용성 효과를 교육용 프리젠테이션 콘텐츠를 예로 다양한 관점에서 분석함으로써 본 방법의 효율성을 보여주었다.

II. 교육용 콘텐츠 제작 시스템의 현황

교육 콘텐츠의 수요가 급증함에 따라 이에 관한 많은 연구가 이루어지고 있다. 특히, 시스템간 호환성을 높이기 위해 XML로 제작된 콘텐츠에 대한 연구와 학습자의 학업성취가 뛰어난 상호작용에 관한 연구를 몇 가지 살펴보자.

첫째, 웹에서의 교육 콘텐츠의 상호작용을 증가시키는 방법으로 Java/Flash를 연동하여 사용자의 상호작용을 증가시킬 수 있도록 한 연구이다. 이 연구는 웹에서 실행되는 많은 어플리케이션 중 Java는 비용을 들이지 않고 상호작용에 필요한 패키지를 제공하고 플래시는 비교적 적은 비용으로 그래픽 애니메이션과 사운드 편집이 가능한 도구로 평가되어 플래시로 디자인한 입력 폼으로 사용자의 입력 값을 받아 자바스크립트로 보내고, 또 다시 자바스크립트가 자바애플릿에 값을 보내어 결과를 표현하는 방법을 제시하였으나 이 방법은 프로그램이 가능한 개발자들을 위한 방법으로 이 방법을 사용하기 위해서는 자바와 플래시, 두 가지 어플리케이션을 모두 알아야 사용할 수 있는 방법이다.

둘째, 멀티미디어 교육 콘텐츠의 검색에 관한 연구로 다양한 멀티미디어 요소들을 동기화 하는 SMIL을 이용하여 콘텐츠를 제작하고, XML 메타데이터를 이용하여 검색하는 방법을 제시한 논문이다[5]. 이 방법 또한 SMIL이라는 언어를 알아야 하고, 멀티미디어를 제공할 수는 있으나 학습자의 참여를 유도하여 학업 성취를 높일 수 있는 상호작용을 넣을 수 없는 한계가 있다.

셋째, 표준화된 XML 콘텐츠 구조를 정의, 설계하고 이를 생성하기 위한 XML 콘텐츠 프로토타입 생성기를 구현한 연구로 XML 파일과 DTD 파일로 만들어진 콘텐츠가 입력되어야 하는 제약이 있어 교수자가 직접 작성하기는 어렵고, 이 또한 정적인 콘텐츠로 상호작용을 고려하지 않은 콘텐츠라는 단점이 있다[6].

넷째, 웹상에서 교수자들이 요구된 데이터 항목을 입력함으로써 교수설계에 입각한 교육콘텐츠를 자동 생성해주는 시스템에 관한 연구는 XML 데이터로 구성되어 학습자의 요구에 따라 다른 형태의 콘텐츠를 보여주어 특별한 기술을 요구하지 않고 교수자 스스로 콘텐츠를

제작할 수 있으나, 이로 제작된 콘텐츠 또한 플래시 콘텐츠가 갖는 상호작용이나 다양한 멀티미디어를 포함한 고급스러운 디자인을 제공할 수 없는 한계를 가지고 있다[7].

III. 플래시 콘텐츠 저작 시스템의 설계

본 논문의 연구 방법은 플래시 콘텐츠의 재사용을 위하여 디스플레이 할 내용(데이터)을 XML 파일에 구조적으로 저장한 후, 이 데이터를 플래시에 로드 하여 미리 설정한 위치에 디스플레이 한다. 디스플레이 하고자 하는 것이 영상이나 음성 등 멀티미디어인 경우 XML에 그 파일이름을 저장하고, 플래시에서 로드한 후 파일이름을 추출하고, 멀티미디어 파일을 로드하여 디스플레이 하는 것이다. 이렇게 하면 플래시 콘텐츠의 변경 없이 XML의 내용만을 바꿈으로써 플래시 무비에 나타나는 내용이 달라지는 효과를 사용하여 결과적으로 플래시 콘텐츠의 재사용이 가능하게 된다.

1. 콘텐츠의 재사용을 위한 프레임 설계

플래시 콘텐츠를 재사용하기 위하여 가장 먼저 해야 할 일은 콘텐츠의 성격에 맞게 프레임을 구조적으로 설계는 것이다. 예를 들면, [그림 1]의 위쪽 점선부분은 플래시 프레임의 모든 장면에 똑같이 들어갈 제목의 위치가 설정되었고, 그 아래 부분은 긴 문장이 입력될 위치를 설정한 것이다.

2. 구조화된 XML 데이터 파일

콘텐츠의 시스템간 호환과 재사용에 대한 연구가 많이 이루어지고 있는데, 특히 e-Learning의 붐을 타고 교육 콘텐츠의 수요가 폭발적으로 증가함에 따라 가장 두드러진 성과를 보이고 있다. 교육 콘텐츠의 재사용과 시스템간 호환을 목표로 교육 콘텐츠의 표준으로 정의된 SCORM 또한 XML의 구조로 되어 있다[6][8].

본 시스템은 콘텐츠의 내용을 XML 구조에 저장하여 활용하는데, 예를 들어 학습 내용을 요약한 프리젠테이션(Presentation) 콘텐츠는 여러 형태의 프리젠테이션

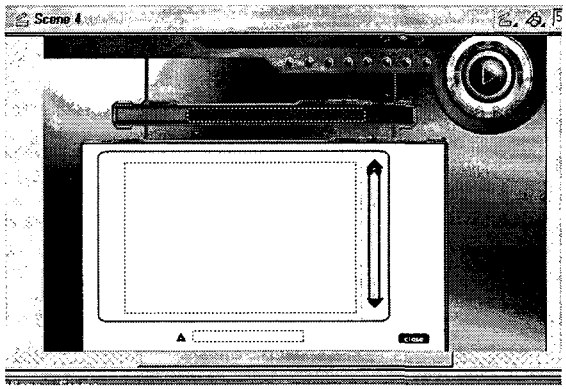

그림 1. 플래시 콘텐츠의 프레임 설계

타입으로 구성되어 있고, 각 타입에 따라 다른 형태의 프리젠테이션 콘텐츠가 있다면 다음과 같은 구조로 XML 데이터를 구성한다.

```
<Presentation>
  <PrType>2</PrType>
  <PrLine>18세기 : 산업혁명 = 현재 : 정보혁명(제
 2 산업혁명)</PrLine>
  <PrLine>정보혁명</PrLine>
  <PrLine>1단계 - 3A(OA,FA,HA)</PrLine>
  <PrLine>2단계 - NIS(Network Information
 System)</PrLine>
  <PrLine>3단계 - 공업화 사회 경제 시스템이 정
 보화 사회 구조로 변화</PrLine>
</Presentation>
```

본 콘텐츠는 여러 개의 장면이 다른 형태의 프리젠테이션에 해당하는 콘텐츠의 내용 중, 2 타입에 다섯줄의 내용을 디스플레이 하기 위한 XML 데이터이다. 위의 XML 구조는 본 논문의 실험 예이고, 어떤 태그를 어떻게 사용하는 지는 사용자에 따라 다르게 사용하는 것이 가능하다. 단, 플래시에서 이 데이터 항목의 값들을 추출해야 함을 고려하여 구조적으로 구성하고, 여러 명이 팀을 이루어 작업을 할 때는 태그의 추가, 삭제, 수정 등의 공유가 반드시 이루어져야 할 것이다.

3. 플래시에 XML 데이터 삽입(loading)

XML 파일에 저장된 데이터는 플래시에 나타내기 위하여 액션 스크립트에 XML 오브젝트에 관한 메소드와 속성(properties)을 사용하고 load, parse, send, build 등으로 XML 트리를 조작할 수 있다. 이때 반드시 XML 오브젝트의 메소드를 사용하기 전에 XML 오브젝트 인스턴스를 생성하여야 한다.

```
readXML = new XML();
readXML.load("multi.xml");
```

위는 multi.xml 파일에 있는 XML데이터를 사용하기 위하여 XML 오브젝트를 생성하여 readXML이라는 이름의 인스턴트를 만든다. 이렇게 할당된 XML 인스턴트로부터 XML의 함수를 사용하여 디스플레이 하고자 하는 데이터를 추출한다. 플래시는 버전 5부터 XML 함수를 제공하는데, appendChild, childNodes, contentType, firstChild, nextSibling, nodeName, nodeType, nodeValue, parentNode ... 등 거의 모든 XML 함수를 내장하고 있다.

[그림 2]는 플래시 프레임을 정의함에 있어 장면의 제목에 해당하는 값을 표시하기 위하여, 노란 화살표로 표시된 위쪽의 secTitle이라는 이름으로 설정된 다이나믹(Dynamic) 텍스트 필드 영역에 XML 파일로부터 읽은 데이터를 저장했던 배열의 값을 할당하는 액션 스크립트를 아래쪽 화살표에 보여주고 있다.

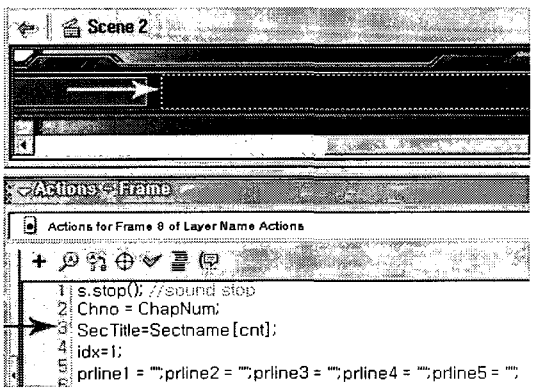

그림 2. 플래시 액션 스크립트의 예

4. XML 데이터를 이용한 멀티미디어 삽입

플래시는 이미지와 사운드 등의 데이터를 사용할 수 있어 더 다양한 효과를 낼 수 있다. 플래시 콘텐츠에 멀티미디어를 삽입하도록 설정하고, 로드되어 데이터로 사용될 XML 파일에서 멀티미디어 파일 이름을 추출하여, 그 이름의 파일을 로드 한 후 플레이(Play)한다. 플래시에서 멀티미디어는 각각이 오브젝트를 생성하고, 그 오브젝트가 가지고 있는 함수를 실행함으로 효과를 나타내게 되는데 사운드를 예로 들면 아래와 같다.

```
s = new Sound();
s.loadSound(ChapSound);
s.start();
```

사운드 오브젝트 하나를 생성하여 s로 할당하고, ChapSound라는 변수에 들어있는 이름의 사운드 파일을 로드 하여 소리가 나도록 하는 것이다.

Ⅳ. 웹 기반 교육용 플래시 콘텐츠 자동 저작 시스템의 구현

1. 플래시 콘텐츠 개발과정과 재사용

고 비용의 소프트웨어를 개발하거나 유지보수를 할 때 기존에 사용된 부품(component)을 일부 수정하거나 또는 완전히 다시 사용할 수 있는 개념에서 생겨난 소프트웨어의 재사용은 고품질의 소프트웨어를 생산하고, 개발기간을 단축시켜 생산성을 향상시키는 등의 소프트웨어 개발비용을 절감시킬 수 있고 개발 인원을 감소시키는 등의 소프트웨어 공학적 방법이다. 이러한 소프트웨어 재사용은 방법론에 있어 패턴 재사용(pattern reuse)방법과 빌딩 블럭 재사용(reuse of building blocks)방법으로 구분된다. 이중 패턴 재사용 방법은 목적 시스템을 생성하기 위해 수행되는 부분을 포함하고, 생성자(generator)를 이용한 패턴의 재사용이라고 볼 수 있다. 즉, 목적시 되는 소프트웨어에 대한 일반적인 모형(model)을 만들어 놓고 거기에 필요한 매개변수를 적용하여 필요에 따라 소프트웨어를 생성해내는 방

법이다[9]. 본 논문은 소프트웨어 공학의 패턴 재사용 방법을 플래시 콘텐츠 개발에 적용하였다.

플래시 콘텐츠의 개발 과정은 개발 여부를 결정하기 위한 치밀하고 세심한 분석이 필요하고, 이러한 분석을 토대로 개발의 타당성을 입증 할 자료 및 목표제시가 필요하다. 콘텐츠 개발의 기획단계에는 아이템 선정, 시장조사, 개발 전략수립 및 마케팅 전략 검토가 이루어지며, 다음 단계로 전체 콘텐츠의 인터랙션을 보여주는 상세한 플로우차트와 이를 기본으로 구성된 내용들을 한 화면단위로 정리한 스토리보드 등이 있다.

콘텐츠 제작단계를 콘텐츠의 배경 디자인과 실제 전달하고자 하는 내용의 제작으로 나누어 볼 수 있는데 일반적으로는 함께 제작된다. 그러나 본 논문은 배경 디자인에 해당하는 프레임(모델)을 플래시로 제작하고, 내용은 XML 파일에 분리하여 저장함으로써 플래시 개발 과정 중 마지막 단계의 본내용을 제작하는 것만 다시 입력함으로써 이미 제작된 플래시 콘텐츠를 재사용하도록 한 것이다. 이는 기획단계에서 재사용이 가능한 콘텐츠로 기획하면, 콘텐츠 하나를 제작하는 비용은 일반적인 제작방법과 비교하여 제작기간이나 비용이 많이 소요되겠지만 두 번째 콘텐츠부터는 추가 제작에 대한 부담이 상당히 줄어들어 수량이 많아질수록 비용과 시간이 감소한다.

2. 플래시 콘텐츠 자동 저작시스템의 구현

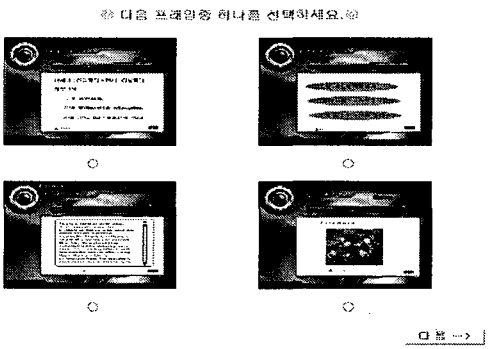

그림 3. 콘텐츠 프레임 선택

위에 기술된 방법으로 플래시 콘텐츠를 재사용 할 수 있는 웹 기반의 교육용 플래시 콘텐츠 자동 제작 시스템을 플래시 콘텐츠 제작 기술이 없는 일반적인 사용자가 이용하는 과정은 다음과 같다.

[그림 3]과 같이 ①시스템에서 제공하는 플래시 프레임을 선택(프레임 선택)하고 다음을 선택한 후, ②[그림 4]와 같이 프레임에 삽입될 데이터를 각 항목에 기입하고 다음을 선택하면, ③[그림 5]와 같이 생성된 씬의D

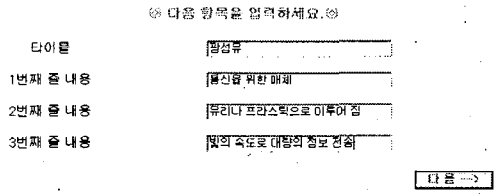

그림 4. 프래임별 내용 입력

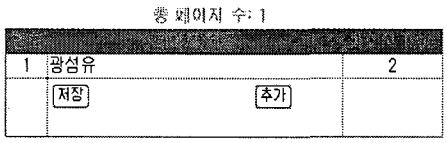

그림 5. 생성된 콘텐츠 리스트

리스트를 확인하고 저장 버튼을 클릭 함으로써 XML 데이터 파일이 생성되고, ④이렇게 생성된 콘텐츠는 [그림 6]과 같은 형태로 사용자가 확인하는 과정으로 이루어져 있다. 완성된 콘텐츠를 확인하고 수정/삭제를 하거나 더 추가하고 싶으면 삽입을 할 수 있다. 이렇게 함으로써 일반 사용자도 자신의 선택과 데이터 입력을 통하여 쉽게 플래시 콘텐츠를 만들 수 있는 탁월한 사용성을 나타낸다.

웹의 발전과 함께 디자인과 콘텐츠의 사용자 중심 인터페이스가 국제 표준의 가장 중요한 일반원리로 정의되었으며, ISO에 의해 HCI와 사용성의 표준이 개발되었다[10]. 사용성은 어느 특정한 상황 하에서 얼마나 사용자가 의도한 대로 효과적이며 효율적으로, 또는 주관적으로 만족하면서 사용하는가를 나타내는 정도로서 사용자가 자신의 목적을 기능적으로 달성할 수 있는가에 대한 측면(usefulness), 쉽고 효율적으로 사용할 수 있

는가에 대한 측면(effectiveness), 사용자가 쉽게 배우고 사용할 수 있는가에 대한 측면(learnability)을 고려한다[11].

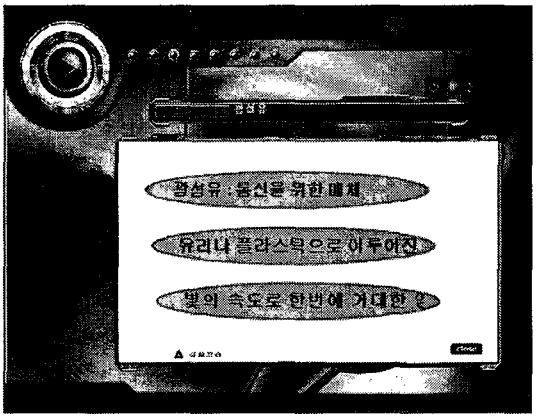

그림 6. 자동 생성된 콘텐츠

V. 플래시 콘텐츠 재사용성의 분석

본 장에서는 플래시 콘텐츠의 재사용에 따른 비용절감 효과를 콘텐츠 프로젝트 단위, 콘텐츠의 씬 단위, 씬 내부의 구성 컴포넌트(예를 들면 텍스트 문장이나 그림 등) 단위로 각각 구별하여 기존의 플래시 제작방법과 본 논문의 재사용방법과의 비용을 비교하여 본다. 단위별로 구별하여 비교하는 것은 비교 단위가 뚜렷이 구별되고, 큰 단위를 작은 단위로 또는 작은 단위를 큰 단위로의 환산이 불가능함으로 부득이 분리하여 비교한다. 각각의 비교 단위를 교육용 프리젠테이션 콘텐츠의 예로 설명하면 프로젝트 단위란 하나의 과목에 해당하며, 콘텐츠의 씬 단위란 1페이지(프레임)를 말하며, 컴포넌트 단위란 각 페이지 내에 내용을 나타내는 표현 단위를 지칭한다.

1. 프로젝트 단위 콘텐츠 재사용 효과 분석

플래시 콘텐츠의 프로젝트 단위 재사용 효과를 분석하기 위하여 일반적인 플래시 콘텐츠 제작단계의 기획에 드는 시간과 노력을 PE(Plan Effort), 기획서 작성에 대하여는 WE(Writing Effort), 그리고 콘텐츠 제작에 드는 비용을 CE(Construction Effort)로 표현하였을 때 비슷한 내용 5개의 콘텐츠를 제작하는데 드는 비용은 5(PE + WE + CE)가 소요된다. 반면 본 논문의 플래시 콘텐츠 재사용 방법으로 5개의 비슷한 콘텐츠를 기획단계에서부터 고려하여 제작한다면 기획과 기획서 작성 단계의 비용이 개별적인 하나의 콘텐츠를 제작하는 것보다는 약 두 배의 시간과 노력이 필요하다고 생각하여 기획비용을 2PE, 기획서 작성 비용을 2WE가 소요되며 콘텐츠 제작을 배경과 내용으로 나누어 CEb (background)와 CEc(Context)로 표현하였을 때 2CEb과 5CEc가 소요된다고 본다. 즉 기존의 방법으로 5개의 콘텐츠를 제작하는 비용은 5(PE + WE + CEb + CEc)이고 본 논문의 방법에 의한 비용이 2(PE + WE + CEb) + 3CEc가 되므로 본 논문의 방법이 3(PE + WE + CEb)을 절약한 것으로 본다. 이는 콘텐츠의 개수를 n이라 표현하고, 콘텐츠의 개수가 증가함에 따라 (n-2)(PE + WE + CEb) 만큼의 비용을 줄일 수 있어 콘텐츠의 재사용이 많으면 많을수록 비용 절감 효과가 급증함을 보인다.

2. 씬 단위 재사용에 따른 효과 분석

플래시 콘텐츠는 여러 개의 씬(Scene)으로 구성된다. 각각의 씬을 하나의 항목으로 선택하여 씬별 재사용이 가능하고, 다양한 콘텐츠를 구성할 수 있다. 이를 구현한 본 논문의 교육 프리젠테이션 콘텐츠의 씬별 구성예는 다음과 같다.

Scene 1 : 타이틀 화면
1. Chapter title
2. 목차
3. Start 버튼

sound :

Scene 2 : 텍스트 다섯 줄
1. Chapter 타이틀
2. 글자의 크기와 색이 다른 두 종류의 글을 선택 (왼쪽 상단에서부터 날아오는 글씨)
3. Next 버튼

4. 상세 학습 내용 링크 버튼
sound : 각 줄별 입력 또는 첫 줄에 전체sound

Scene 3 : 텍스트 세 줄
1. Chapter 타이틀
2. 원을 배경으로 한 텍스트
(일정 시간 간격을 두고 나타나는 글씨)
3. Next 버튼
4. 상세 학습 내용 링크 버튼
sound : 각 줄별 입력 또는 첫 줄에 전체sound

Scene 4 : 긴 텍스트 한 줄
1. Chapter 타이틀
2. 긴 문장의 글을 표현
3. Next 버튼
4. 상세 학습 내용 링크 버튼
sound :

Scene 5 : 이미지와 제목
1. Chapter 타이틀
2. 이미지 제목 글
3. 이미지
4. Next 버튼
5. 상세 학습 내용 링크 버튼
sound :

Scene 6 : 비교를 위한 2 칼럼 다섯줄
1. Chapter 타이틀
2. 다섯줄 2 칼럼
3. Next 버튼
4. 상세 학습 내용 링크 버튼
sound : 각 줄별 입력 또는 첫줄에 전체 sound

씬별 콘텐츠의 제작비용은 기획, 기획서 작성, 배경 디자인 및 내용 제작을 각각 SkPE, SkWE, SkCEb과 SkCE2c로 표현하고, k는 콘텐츠의 씬 번호로 나타낸다. 예를 들어 콘텐츠 1번 씬을 제작하는 비용은 S1PE + S1WE + S1CEb과 S1CEc가 되고 이를 간략하게 S1Cost로 표현한다. 위의 구조로 구성된 콘텐츠를 이용하여 수업을 진행하는 교수자가 프리젠테이션 콘텐츠를 제작한다면 교과과정 제목 표현이 가능한 씬 1을 첫 페이지로 사용하고, 2번부터 6번까지의 씬을 2번씩 사용하여 대략 1시간 분량의 수업내용에 대한 프리젠테이션 콘텐츠를 제작한다고 가정을 하여볼 수 있다. 이 비용은 $\sum_{k=1}^{6} SkCost + \sum_{k=2}^{6} SkSEc$ 가 되어 개별적으로 제작되는 콘텐츠에 비하여 $\sum_{k=2}^{6}(SkPE+SkWE+SkCEb)$를 절감할 수 있다.

3. 디자인 컴포넌트 단위 재사용 효과분석

3.1. 플래시 저작도구만을 이용한 방법의 제작비용 분석

플래시 콘텐츠의 디자인 비용은 1) 플래시 콘텐츠를 처음 제작하는 비용과 2) 이미 제작된 플래시 콘텐츠를 복사하여 수정을 요하는 부분만 바꾸어 만드는 비용으로 구분하여 볼 수 있다. 플래시 콘텐츠의 디자인에 필요한 기본 조작인 마우스 버튼의 클릭(click), 드래그(drag), 문자의 타이핑(typing)을 하나의 동작 단위로 보고 각각에 드는 비용을 각각 ec, ed, ek로 표현한다.

본 절에서는 플래시 콘텐츠의 가장 기본적인 디자인 컴포넌트인 텍스트를 디스플레이 비용을 예로 재사용 효과를 분석하고자 한다.

1) 플래시 저작도구를 이용한 초기 제작비용

플래시 콘텐츠에서 텍스트 컴포넌트를 디스플레이 하는 절차는 다음과 같다.

1-1. 텍스트 툴을 클릭한다. (ec)
1-2. 메뉴의 Window 클릭하여, property inspector로 드래그하고, 클릭한다. (ec+ed+ec)
1-3. 글자의 속성을 선택한다.
- 글자색을 클릭하여, 색상표에서 원하는 색으로 드래그하여 클릭한다. (ec+ed+ec)
- 글자크기 스크롤을 클릭하여, 원하는 크기로 드래그한 후 클릭한다. (ec+ed+ec)
- 폴트 스크롤을 클릭하여, 원하는 폰트로 드래그한 후 클릭한다(ec+ed+ec)

1-4. Document의 원하는 위치를 선택하고, 원하는 글자를 입력한다.
- 입력하고자 하는 위치를 클릭한다.(ec)
- 원하는 글자를 입력한다.(t * ek : t은 글자의 수)

따라서 5개의 static text가 있는 씬을 제작하는 디자인 비용은

$$5(10ec+4ed+t*ek)=50ec+20ed+5tek \quad (1)$$

가 된다. 일반적으로 드래그는 클릭이나 타이핑보다 더 많은 비용으로 평가되어, 클릭과 타이핑을 1e로 표현한다면 드래그를 3e로 평가하여 전체비용은 아래와 같다.

$$110e+5te \quad (2)$$

2) 기 제작된 페이지를 복사하여 플래시 콘텐츠를 제작하는 비용 위에서 작성된 씬을 복사하여 글자만 바꿔서 새로운 씬을 만드는 비용은 다음과 같다.

2-1. 타임라인의 1프레임에서 클릭한다. ec
2-2. 메뉴의 Edit를 클릭하고 Select All Frames로 드래그하여 클릭한다. 2ec+ed
2-3. 메뉴의 Edit를 클릭하고 Copy Frames로 드래그하고 클릭한다. 2ec+ed
2-4. 메뉴의 Insert를 클릭하고 Scene 으로 드래그하고 클릭한다. 2ec+ed
2-5. 타임라인의 1프레임에서 클릭한다. ec
2-6. 메뉴의 Edit를 클릭하고 Paste Frames로 드래그하고 클릭한다. 2ec+ed
2-7. 해당 텍스트가 있는 키프레임이 있는 타임 라인을 클릭한다. ec
2-8. 바꾸고자 하는 텍스트의 첫 부분을 클릭하고, 드래그로 전체를 선택하여, delete 키로 삭제한다. ec+ed+ek
2-9. 원하는 텍스트를 입력한다. t * ek
2-10. 5줄이므로 2-8과 2-9를 4번 더 반복한다. 4(ec+ed + (t+1)ek)

따라서 씬을 복사하여 다섯줄의 텍스트가 있는 씬을 만드는데

$$16ec+9ed+5(t+1)ek \simeq 48e+5te \quad (3)$$

로 모든 텍스트를 새로 만드는 방법 (2)보다 62e의 비용이 더 적게 소요된다.

3.2. 제안된 XML을 이용한 플래시 콘텐츠의 재사용을 위한 텍스트 제작비용

위의 3.1은 일반적인 static text를 디스플레이 할 때의 순서와 비용이다. 상황에 따라 지정한 위치의 텍스트가 변화하며 재사용이 가능한 플래시의 dynamic text는 XML 파일에 저장된 데이터를 추출하는 액션 스크립트를 제작하는 비용이 요구된다. 이 부분은 일반 사용자는 전혀 제작할 수 없고, 디자이너도 프로그램을 이해하는 능력이 없다면 작성하기 어렵다. 본 논문에서 사용된 Action Script는 다음과 같다.

```
readXML = new XML();
readXML.load("multi.xml");
currentNode=readXML.firstChild.ChildNodes[0];
ChapName=
currentNodechildNodes[1].firstChild.nodeValue;
```

위 스크립트는 콘텐츠에 디스플레이 할 내용이 들어있는 XML 파일을 읽어 정한 변수에 입력하는 부분으로 단위 콘텐츠 당 한번씩만 수행하고, 변수에 입력된 내용을 반복적으로 재사용할 수 있다. 한 번 작성된 스크립트는 복사하여 다른 콘텐츠에도 계속 사용할 수 있어 실제적인 제작비용보다는 기획비용으로 분류하는 것이 타당하다.

재사용을 위한 콘텐츠는 static text 제작절차에서 1-3까지의 작업에 아래의 작업이 추가로 요구된다.

1-4′. 글자의 형태 부분을 클릭하여(ec), dynamic text로 바꾸고(ed), var 이름입력 부분을 클릭하여(ec), 이름을 입력(var name의 문자수:m)한다. (2ec+ed+(m*ek))
1-5′. Action부분을 클릭하고(ec), Action Script를 이용하여 디스플레이 할 글자를 1-4′.에서 정의한 var 이름에 할당할 글자가 들어있는 변수

이름을 대입한다.

(ex: var name = 글자가 들어있는 변수 이름)(ec+ek+2*m*ek)

1-6′ 또한 재사용을 위한 dynamic text를 이용하여 콘텐츠를 제작하기 위해서는 4. 웹 기반 교육용 플래시 콘텐츠 자동 제작 시스템에서 XML 파일 작성하여야 하는데 그 순서 및 비용은 다음과 같다.

- 원하는 형태의 씬을 선택하고(ec), 다음을 클릭(ec)한다.
- 문자열을 입력할 줄을 선택하고(ec), 문자열을 입력하고(t * ek), 다음을 선택한다(ec).
- 저장을 클릭하여(ec) 시스템이 XML파일을 생성하도록 한다.

표 1. 제안된 방법의 플래시 콘텐츠 텍스트 제작비용

①	1-1~1-3	9ec+4ed≃ 21e
②	1-4′	2ec+ed+m*ek≃5e+m*e
③	1-5′	2e+2m*e
④	5*(①+②+③)	140e+15me
⑤	1-6′	4e+5(e+t*e)=9e+5t*e
⑥	④ +⑤	149e+15me+5te

위와 같은 방법으로 재사용이 가능한 5줄의 텍스트가 있는 1개 씬의 콘텐츠를 제작하기 위하여 [표 1]과 같이 계산되어 149e+15me+5te의 비용이 소요된다.

파일 형식으로 내보내기 위하여 파일 메뉴의 무비 보내기를 선택하고(2e), 파일 이름을 정의하고 (e+m*e), 저장 버튼을 눌러(e), 플래시 플레이어 내보내기를 확인(e)함으로써 콘텐츠가 완성되어 최소한 8e+2*m*e가 더 소요된다.

따라서 플래시 콘텐츠의 초기 제작비용은 다섯줄의 Static 텍스트가 하나의 씬을 이루는 콘텐츠는 (2)와 같이 기존의 방법으로 제작하였을 때 (110e+5te)+(8e+2*m*e)한 118e+2me+5te가 소요된다고 볼 수 있다. 반면 본 논문의 방법은 [표 1]의 ⑥에 8e+2me를 합하여 157e+17me+5te를 요구함으로 39e+15me가 더 요구된다. 그러나 같은 종류의 글자 내용만 다른 콘텐츠를 더 제작할 경우 기존의 방법은 (3)+8e+2me인 56e+2me+5te가 또 소요되지만 본 논문의 방법은 같은 무비 파일(swf)을 사용하고, 내용만을 다시 저장하는 위 [표 1]의 ⑤, 1-6′만을 다시 수행함으로써 가능하여 9e+5te만 소요되어 49e+2me를 절감할 수 있게 된다. [표 2]와 같이 10개의 콘텐츠를 만든다면 기존의 방법으로 재사용을 하는 것은 622e+20me+50te가 소요되나 본 논문의 방법은 238e+17me+50te가 필요하여 384e+3me가 절감되며 재사용의 횟수가 많아질수록 절감 폭은 커진다. 뿐만 아니라 기존의 방법으로 콘텐츠를 반복하여 제작하기 위해서는 플래시 프로그램을 사용할 수 있는 기술을 요구하나 본 논문의 방법은 플래시 프로그램을 모르는 교수자도 간단한 선택과 내용을 입력하는 등의 단

표 2. 콘텐츠 재사용 방법 분석

	기존 방법/fla내 복사와 일부 수정	본 논문의 방법
초기 제작비용	118e + 2me + 5te	157e+17me+5te
재사용 비용	56e + 2me + 5te	9e+5t*e
10개의 콘텐츠 비용	(118e+2me+5te)+9(56e+2me+5te) = 622e+20me+50te	157e+17me+5te+9(9e+5t*e) =238e+17me+50te
교수자의 사용성	낮음	높음

4.3.3 기존의 방법과 제안된 방법의 비교

모든 플래시 콘텐츠는 제작된 fla형식 파일을 저장하고(2e), 파일의 이름을 정하고(e+m*e), 무비파일인 swf

순한 조작만으로 재사용이 가능하여 사용성이 높아진다.

횟수가 많아질수록 절감 폭은 커진다. 뿐만 아니라 기존의 방법으로 콘텐츠를 반복하여 제작하기 위해서는

플래시 프로그램을 사용할 수 있는 기술을 요구하나 본 논문의 방법은 플래시 프로그램을 모르는 교수자도 간단한 선택과 내용을 입력하는 등의 단순한 조작만으로 재사용이 가능하여 사용성이 높아진다.

4. 종합 분석

표 3. 재사용성의 종합 분석

단위 (예)	기존의 방법	본 논문의 방법	비고
프로젝트 (과목)	20E	11E	5개의 프로젝트 제작 시 비용
씬 (프레임)	$\sum_{i=1}^{6}$ SiCost + $\sum_{j=2}^{6}$ SjCost	$\sum_{i=1}^{6} SiCost + \sum_{j=2}^{6} SjCEc$	씬1을 첫 페이지로 하고, 2번부터 6번까지의 씬을 2번 반복한 비용: $\sum_{k=2}^{6}(SkPE + SkWE + SkCEb)$을 절감
컴포넌트 (사용자엑션)	622e+20me+50te	238e+17me+50te	10개의 콘텐츠 비용 절감은 384e + 3me

플래시 콘텐츠는 고급스러운 디자인과 상호작용적인 기능을 제공하는 등 교육 콘텐츠로서의 탁원한 장점을 가지고 있다. 그러나 이를 제작하기 위해서는 플래시 프로그램을 능숙하게 다룰 수 있는 기술을 요구하여 일반 교수자로서는 자신이 필요로 하는 콘텐츠를 직접 제작하는 것이 거의 불가능하다. 위 분석은 기존의 플래시 콘텐츠를 제작하는 과정의 비용을 분석한 것으로 교수자가 직접 제작하기 힘든 내용으로 교수자 입장에서의 비용은 더 많이 요구된다고 할 수 있다. 즉 이들은 교수자 사용성이 아주 낮은 콘텐츠 제작방법일 뿐 아니라 재사용성 또한 이들 방법들이 모두 본 논문에서 제시한 방법과 비교하면 [표 3]과 같이 현저하게 낮은 것을 볼 수 있다.

VI. 결 론

본 논문은 일반 사용자들이 만들기 어려운 플래시 콘텐츠를 웹상에서 자신이 필요한 몇 가지를 선택하여 데이터를 입력함으로써 자동으로 플래시 콘텐츠를 만들 수 있도록 구현된 시스템의 재사용성을 분석하였다. 본 논문에서 자동 제작된 플래시 콘텐츠는 미리 프레임으로 제작되어 제시된 플래시 콘텐츠의 재사용성을 극대화하며, 전문 지식이 없는 사용자도 상호작용이 뛰어나고 고급스러운 디자인의 콘텐츠를 제작할 수 있어, 교육 및 프리젠테이션 콘텐츠 제작에 활용될 수 있고 더 나아가 웹과 게임 콘텐츠 등 다양한 분야에 적용될 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 반복적으로 재사용된 플래시 콘텐츠는 같은 씬을 반복 사용할 경우 씬에 포함될 내용만을 XML 파일에 추가로 만들고 swf의 씬은 공유함으로 파일 사이즈가 작고, 디스플레이 되는 로드 시간을 줄이는 효과까지 나타낸다.

참 고 문 헌

[1] ADL. About SCORM. Available :http://www.adlnet.org/, 2003.

[2] S.M.Barretto, and R.Piazzalunga, "Combining interactivity and improved layout while creating educational software for the Web," Computers & Education, Vol.40, pp.271~284. 2003.

[3] Philippe Archontakis & 20s(2001). Flash Dynamic Content Studio. friends of ED.

[4] W3C "Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edution) : W3C Recommendat--ion 6 October," Available: http://www.w3.org/TR/REC-xml, 2000.

[5] 최병욱, 류정우, 조정원, "XML/RDF와 SMIL에 기반한 멀티미디어 교육 콘텐츠 검색", 한국 컴

퓨터교육공학회 논문지 제5권 제3호. pp.45~58.
[6] 김영기, 한선관. "e-Learning 시스템을 위한 XML 기반 효율적인 교육 콘텐츠의 설계 및 구현", 정보교육학회논문지, 제5권 제2호, pp.292~302. 2001, 2002.
[7] 권율아, XML을 이용한 교육콘텐츠 저작도구의 설계 및 구현, 성신여자대학교 교육대학원 석사학위, 2002.
[8] ADL(2003). About SCORM. Available : http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scormabt
[9] 강현미, 박만곤, 장화식, "소프트웨어 재사용에 따른 생산성 향상의 분석", 한국정보시스템학회 97년도 추계학술대회, pp.379-388, 1997.
[10] N. Bevan. "International standards for HCI and usability," Int.J.Human-Computer Stud--ies55, pp.533~552, 2001.
[11] 박종현, 박선영, 윤명환, "Context와 Interaction을 강화한 Usability 개념의 웹사이트 평가 프레임워크의 개발", HCI2004학술대회, 정보과학회, 제1-2권 pp.217~221, 2004.

저 자 소 개

김 정 희(Jung-Hee Kim) 정회원

- 1985년 2월 : 성신여자대학교 통계학과(경제학사)
- 1993년 8월 : 성신여자대학교 전산학과(이학석사)
- 2004년 8월 : 성신여자대학교 전산학과(박사수료)
- 2002년 3월~현재 : 안산공과대학 디지털미니어과 교수

<관심분야> : e-Learning, e-Business, 디지털 콘텐츠

김 호 성(Ho-Sung Kim) 정회원

- 1982년 2월 : 한양대학교 전자공학과(공학사)
- 1984년 2월 : KAIST 전기 및 전자공학과(공학석사)
- 1988년 8월 : KAIST 전기 및 전자공학과(공학박사)
- 1987년 3월~2002년 2월 : 성신여대 컴퓨터정보학부 교수
- 2002년 3월~현재 : 성신여대 미디어정보학부 교수

<관심분야> : 인공지능, e-Learning, 콘텐츠 기술