

---

# MSMIL을 이용한 멀티미디어 모바일 학습 시스템의 설계 및 구현

임영진\* · 서정희\*\* · 박홍복\*

Design and Implementation of Multimedia Mobile Learning System using MSMIL

Young-Jin Lim\* · Jung-Hee Seo\*\* · Hung-Bog Park\*

## 요 약

무선 기술의 발달은 모바일 기능과의 결합으로 전자적인 학습을 향상시키고, 모바일 학습으로 확산되고 있다. 기본적으로 모바일 학습은 학습자에게 교육 내용 접근을 위한 시간과 공간적인 유용성을 제공한다. 그러나 모바일 디바이스는 작은 디스플레이 장치와 제한된 메모리 공간으로 인해서 학습 내용으로의 접근을 단지 텍스트 기반의 전달로 제한하고 있다. 본 논문은 멀티미디어 오브젝트 동기화를 지원하는 SMIL을 사용하여 모바일 디바이스에서 멀티미디어 콘텐츠 제작에 필요한 태그로만 구성된 MSMIL을 정의하여 파서의 크기를 줄이고, 학습 내용 생성시 매크로 방식을 사용하여 멀티미디어 학습 내용의 데이터 감소, 전송 효율 증대를 위한 멀티미디어 모바일 학습 시스템을 설계 및 구현하였다. 구현 결과, 제작 언어의 간소화와 언어 습득의 용이, 그리고 파서의 크기를 줄임으로써 과잉을 위한 CPU의 자원을 절약할 수 있다.

## ABSTRACT

The advancement of wireless technology improves the electronic learning by combining with the mobile function, and promotes the expanded transition to the mobile learning. Basically, the mobile learning provides the usefulness in terms of time and space to provide learners with the access to the educational contents. However, the small display device and limited memory space of mobile device is limiting the access to the learning contents simply to the text-based transmission. This paper designed and implemented the multimedia mobile learning system that reduces the size of parser by define into MSMIL composed only of needed tag to multimedia contents production in the mobile devices by using the SMIL that supports the multimedia object synchronization reduces the data of multimedia learning data and enhances the transmission efficiency by applying the macro method in creating the contents of learning. The results of implementation indicates that it simplifies the designing language, makes the language learning easy, and saves the CPU resources for the parsing by reducing the size of parser.

## 키워드

전자적인 학습, 모바일 학습, SMIL, MSMIL

## I. 서론

인터넷의 급속한 성장은 전자적인 학습(Electronic

Learning:E-Learning)을 용이하게 하고, 온라인 상에서 정보를 전달하기 위한 도구로서 활용되고 있다. E-Learning 환경에서의 학습자들은 시간적인 제약은 극

---

\* 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부

접수일자 : 2006. 7. 6

\*\* 동명대학교 컴퓨터공학과

복되었지만 유선 컴퓨터 상에서 공간에 의한 제약은 여전히 아주 크다. 그러나 무선 통신 기술의 확장으로 PDA, 모바일 폰과 같은 다양한 디바이스에서 이동성을 추가한 컴퓨팅 기술을 허용한다. 따라서 이런 무선 기술들은 다양한 분야에서 활발히 연구되고 있고, 이런 변화는 교수법과 학습 활동의 새로운 변화로 나타나고 있으며, 전자적인 학습에서 모바일 학습(Mobile-Learning)[1] 환경으로 변화하는 추세이다. 논문 [1]은 제어 공학 분야에서 학생들의 학습 향상을 목적으로 스프레드시트 기반의 비례항, 적분, 미분계수 제어 시뮬레이션 시스템을 모바일에서 개발, 구현 및 평가하였다. 그리고 개발된 모바일 스프레드시트 시스템은 대부분의 소용 기기의 모바일 장치에서 작업이 가능하다. 논문 [2]는 모바일 응용에서 학생들의 학습 경험에 미치는 영향을 분석하기 위한 교수법의 환경 개발에 대한 연구를 기술하고 있다. MAD(Mobile Applications Development)라 불리는 이 시스템은 모바일 기술과 마찬가지로 강조되고 있는 기술로서 MAD의 설계 및 구현의 지침이 되고, 문제 기반의 학습 방법 원리에 대해 기술하고 있다.

기존 연구에서는 모바일 디바이스에서 다량의 정보를 표시하는데 제한된 대역폭과 작은 디스플레이 크기를 단점으로 제시하고 있다[3][4][6].

따라서 본 논문은 모바일 디바이스의 작은 디스플레이 장치와 제한된 메모리 공간으로 인해 텍스트와 같이 한정된 학습 콘텐츠의 확장과 용이한 접근을 위해서 멀티미디어 오브젝트 동기화를 지원하는 SMIL을 이용하여 모바일 학습을 위한 태그인 MSMIL[7]을 정의함으로써 파서의 크기를 줄일 수 있다. 따라서 멀티미디어 학습 내용의 데이터 감소, 전송 효율 증대를 위한 멀티미디어 모바일 학습 시스템을 제안한다. 2장은 SMIL에 대해 기술하고, 3장은 본 논문에서 제안하는 멀티미디어 모바일 학습 시스템, 4장은 구현 및 분석, 5장 결론, 참고 문헌 순으로 기술한다.

## II. SMIL

SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)은 간단한 몇 개의 태그와 속성들로 이루어진 XML기반의 멀티미디어를 위한 종합 언어로서 화면 상에 원하는 미디어 객체를 위치시키고 이들 객체를 동기화하고 언

어, 비트율(Bit Rate), 사용자 옵션 등에 따라 미디어를 생성한다. SMIL을 지원하는 프로그램으로는 리얼 플레이어 G2, 애플의 쿼타임, MS의 미디어 플레이어 10, 인터넷 익스플로러 등이 있다[5]. 따라서 SMIL은 스트리밍 오디오나 비디오, 이미지, 텍스트를 비롯한 다양한 미디어를 포함할 수 있기 때문에 멀티미디어 요소를 표현하기에 적합하다[8]. 그러나 전체를 자원이 부족한 모바일에 적용하면 파서가 너무 커 성능이 떨어짐으로 효율이 저하된다.

따라서 SMIL을 모바일 디바이스에서 교육용 멀티미디어 제작에 필요한 태그로만 구성된 MSMIL(SMIL for Education on Mobile)를 정의한다.

## III. 멀티미디어 모바일 학습 시스템

무선 인터넷을 위한 교육용 콘텐츠로서 에듀테인먼트형(Edutainment)[9]의 휴대폰에 적합한 멀티미디어 모바일 학습 시스템을 설계한다.

### 3.1 멀티미디어 모바일 학습 시스템 구성

무선 인터넷 환경에서 이동 단말기의 요청은 무선 인터넷 망을 거쳐 콘텐츠 서버에게 전달되며 이에 대한 응답은 반대 경로를 통해 이동 단말기에 전달되게 된다.

본 논문에서 제안하는 멀티미디어 모바일 학습 시스템의 구성도는 그림 1과 같이 서버와 클라이언트로 구성된다. 서버에서는 XML기반으로 저작된 MSMIL 콘텐츠를 생성하고 무선망을 통해 클라이언트인 모바일에 전송된다. 모바일에서 MSMIL 문서를 파싱 후 재생되는 구조이다.

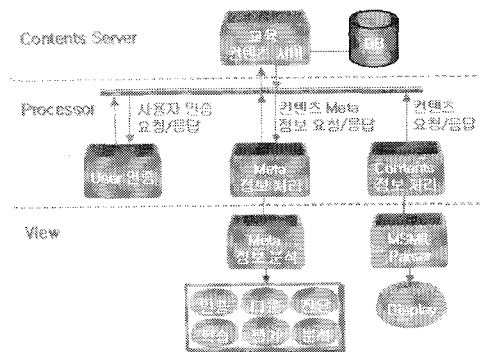


그림 1. 시스템 구성도  
Fig. 1 System Structure Diagram

따라서 서버측은 교육 콘텐츠 서버와 DB로 구성되며 MSMIL 콘텐츠를 생성하고 강의 자료를 DB에 저장하고 클라이언트에서 요청한 강의 자료를 DB에서 질의하여 모바일로 전송한다. 데이터베이스에서는 시스템에 필요한 가공된 데이터 정보가 저장된다.

클라이언트측은 크게 프로세스단과 뷰어단으로 나눌 수 있다. 프로세스단에서 User 인증은 사용자 인증에 대한 요청과 응답을 처리하고, Meta 정보 처리는 강의 콘텐츠 메타 정보를 요청하고 응답한다. 이 정보를 분석하여 Meta 정보 분석이 모바일에서 각 모듈에 맞게 내려준다. Contents 정보 처리는 각 콘텐츠를 MSMIL Parser로 보내어 파싱을 통한 이벤트 정보를 추출하고 속성에 따른 처리 방법을 결정하여 콘텐츠 디스플레이를 가능하게 한다. 뷰어단에서 클라이언트인 모바일 학습자는 자신의 모바일 단말기를 통해 서버와 통신을 하게 된다. 초기에 시스템에 접속할 수 있는 인증을 검사하고 인증이 성공하면 다운로드, 진단, 학습, 평가, 분석으로 구성된 메뉴 화면을 보여준다.

3.2 MSMIL 엘리먼트와 어트리뷰트 정의

본 논문은 SMIL을 모바일 디바이스에서 교육용 멀티미디어 제작에 필요한 SMIL 태그로만 구성하여 MSMIL로 정의함으로써 파서의 크기를 줄여 자원이 제한되어 있는 모바일에서 애니메이션 강의 콘텐츠를 효과적으로 표현할 수 있다.

표 1, 표 2는 MSMIL의 Element와 Attribute를 정의한다.

표 1. MSMIL 엘리먼트 이름  
Table. 1 Names of MSMIL Element

Element Set Name	Elements	Desc
META-ELMS	msmil	Document Header, MSMIL 문서 구분
TIMING-ELMS	par, seq, delay	Elements 표현 시간 요소 정의
MEDIA-ELMS	animation, img, textStream	Elements 특성 정의
CONTROL-ELMS	screen	Screen 제어 정의

표 2. MSMIL 어트리뷰트 이름  
Table. 2 Names of MSMIL Attribute

Attribute Set Name	Attributes	Desc
TIMING-ATTRS	dur	시간 요소 정의
POSITION-ATTRS	from, to, top, left, width, high, attributeName	위치 요소 정의
DISPLAY-ATTRS	color	표현 요소 정의
MEDIA-ATTRS	src	매체 요소 정의
COMMON-ATTRS	id, class, title, version	일반 요소 정의

(1) par, seq

미디어를 동기화하여 재생을 진행하는 정보는 시간적 순서를 나타내는 'seq'와 요소 그룹을 동시에 표현하는 'par' 엘리먼트로 구성되고, 각각의 태그는 서로 포함할 수 있다.

(2) delay

현재 재생중인 요소의 흐름을 지연시키기 위한 엘리먼트로 1/1000 초단위이다.

(3) animation, img, textstream

엘리먼트 특성을 정의하는 것으로 'animation' 엘리먼트는 표현 요소의 움직임, 'img' 엘리먼트는 표현 요소가 image임을, 'textstream' 엘리먼트는 문자임을 표현한다.

(4) top, left, width, high

요소의 표현 위치를 지정하는 어트리뷰트로 공간 좌표에 해당하는 곳에 요소를 위치시킨다.

그림 2는 표 1, 표 2의 MSMIL Element와 Attribute를 사용하여 동기화하는 예를 보여주는 MSMIL 문서이다.

```

<? msmil version="v1.0" title="Document of MSMIL for
Example_1" />
<! ----- 세어보기 1 ~ 5 ----- !/>
<textstream src="#.세어보기" top="5" left="0" />
<textstream src="*.그림을 세어봅시다" top="20" left="0"
color="8A8B8C" />
<delay dur="500" />





<delay dur="1000" />
<textstream src="5" top="105" left="57" color="ff0000" />
<delay dur="1000" />
<textstream src="오 다섯" top="122" left="36" color="ff0000" />
<delay dur="1000" />
<textstream src="다섯째" top="139" left="40" color="ff0000" />
<delay dur="1000" />
<screen act="clear" /screen>
</msmil>
    
```

그림 2. 저작된 MSMIL의 강의 콘텐츠 코드  
Fig. 2 Lecture Contents Code of Authored MSMIL

### 3.3 MSMIL 처리 구조

에이전트 간의 상호작용 메시지로 시스템의 흐름을 나타낸 시퀀스 다이어그램은 그림 3과 같다.

MSMIL [Player]가 [Parser]에게 MSMIL 파싱을 요청하면 [Parser]는 [Reader]에게 MSMIL 파일에서 MSMIL 코드와 Resource를 읽어 줄 것을 요청한다.

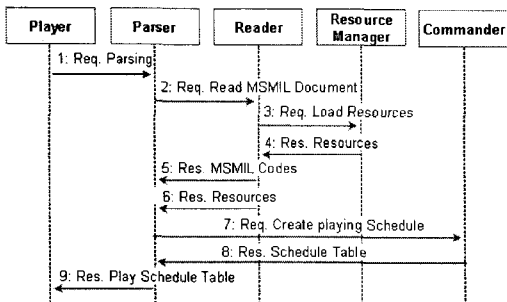


그림 3. 시퀀스 다이어그램  
Fig. 3 Sequence Diagram

[Reader]는 [Resource Manager]에게 Resource 정보를 읽어 줄 것을 요청하고 [Resource Manager]는 Resource 정보를 읽어 [Reader]에게 반환한다. [Reader]는 [Parser]

에게 MSMIL 코드와 Resource 정보를 반환한다. 이에 [Parser]는 [Commander]에게 동작 스케줄링을 작성할 것을 요청하고 [Commander]는 스케줄링 테이블을 [Parser]에게 반환한다. [Parser]는 [Player]에게 동작 정보가 담긴 Play Table을 반환하고 최종적으로 [Player]가 테이블을 읽어 동작하게 된다.

### 3.4 MSMIL 파싱 테이블 구성

MSMIL 문서를 휴대폰에서 동작하게 하기 위해서는 MSMIL 문서를 읽고 주어진 명령을 해석해서 휴대폰이 처리할 수 있는 형태로 제공하게 하는 MSMIL 파서가 필요하다. 소스에서 바로 명령 코드를 생성할 수 없기 때문에 파싱 테이블을 구성하고, 파싱 테이블에서 화면 출력용 명령 코드를 생성해서 화면에 출력한다.

MSMIL은 트리 구조로서 MSMIL 문서를 한꺼번에 읽어서 트리를 생성하는데 트리 구조의 표현을 위해 Element와 Attribute 각각에 코드를 부여하고 코드의 사용 위치를 달리하였다. 즉 코드는 16진수로 표현하며 파싱 코드의 상위 위드는 Element 코드가 사용하고, 하위 위드는 Attribute 코드가 사용한다. 이 두 위드를 조합하여 파싱 코드를 생성하게 된다.

표 3, 표 4는 모바일 뷰어에서 파싱을 위해 MSMIL의 Element와 Attribute에 코드를 부여한 파싱 테이블이다.

그림 2의 코드를 Resource 테이블에 나타내어 보면, msmil을 표현하는 element 행을 찾고 하위 attribute인 version, title에 해당하는 열을 찾아 위치시킨다. 같은 방법으로 textstream을 표현하는 element행을 찾아 그 행의 하위 attribute인 src, top, left에 해당하는 열을 찾아 위치시킨다. 이런 방법으로 그림 2를 리소스 테이블로 표현하면 표 5와 같다.

표 3. 엘리먼트 코드 테이블  
Table. 3 Element Code Table

Element	Code	Element	Code
msmil	0x01	animation	0x05
par	0x02	img	0x06
seq	0x03	textstream	0x07
delay	0x04	screen	0x08

표 4. 애트리뷰트 코드 테이블  
Table. 4 Attribute Code Table

Attribute	Code	Attribute	Code
dur	0x01	id	0x07
color	0x02	top	0x08
src	0x03	left	0x09
from	0x04	width	0x0A
to	0x05	height	0x0B
version	0x06	title	0x0C

Running Schedule 테이블은 표 5에서 값이 존재하는 위치 값을 순차적으로 나타낸다. 이것은 Element의 코드를 상위 워드에, Attribute의 코드를 하위 워드에 위치시켜 이 두 코드를 조합하여 표현한다. 예를 들어 표 5에서 v1.0은 Element(0x01)와 Attribute(0x06)에 위치한다. 이 두 코드값을 각각 상위 워드와 하위 워드에 위치시켜 조합하면 v1.0에 대한 0x0106의 Parsing Code가 생성되는 것이다. 이렇게 표 6을 위에서 아래, 좌에서 우의 순서로 Parsing Code 값을 추출하면 표 6과 같다. 이것이 순차적으로 실행될 순서를 표현한 Running Schedule 테이블이다.

표 5. MSML 파싱 리소스 테이블  
Table. 5 MSML Parsing Resource Table

Element (Code)	Attribute (code)											
	dur	color	src	from	to	version	id	top	left	width	height	title
m sm ll 0x01	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C
textstream 0x07			#. 세어보 기			v1.0		5	0			Docum ent...
textstream 0x07		8a8b 8c	*. 그림을 세어...					20	0			
deisy 0x04	500		5	0								
img 0x06			GONGJAK .BMP					40	25			

표 6. MSML 러닝 스케줄 테이블  
Table. 6 MSML Running Schedule Table

Parsing Code	Value
0x 0106	v1.0
0x 010C	Document...
0x 0703	#.세어보기
0x 0708	5
0x 0709	0
0x 0702	8a8b8c
0x 0703	*. 그림을 세어봅시다
0x 0708	20
0x 0709	0
0x 0401	500
0x 0603	GONGJAK.BMP
0x 0608	40
0x 0409	25

각각의 학습 내용에 대해 .msmil 컨텐츠 문서를 생성하고 모바일로 다운로드 할 경우, 동영상 자체를 다운로드 하는 경우 보다는 전송량을 줄일 수 있지만 조금이라도 다른 내용에 대해 매번 문서를 생성하기 때문에 문서량이 증가하고 번번이 다운받아야 하는 번거로움이 있다. 따라서 비슷한 내용의 문서들에서 각 문서의 변경되는 특정 위치의 내용 부분을 매크로 인수를 사용하여 랜덤하게 동적으로 생성하는 방법을 제안한다. 이러한 방법으로 강의 정보의 전송량을 최소화하여 전송 효율을 높이고 멀티미디어 자료 자체를 쉽게 변경할 수 있다. 매크로 인수는 문제 유형, 각 유형별 범위, 그리고 타이틀에 적용된다.

#### IV. 구현 및 분석

##### 4.1 구현

컨텐츠 제공 서버 환경은 Windows 2000 Server, MS-SQL 2000, JDK1.4를 사용하였다. MSML로 구현한 컨텐츠를 단말기에서 테스트하기 전에 Aroma-WIPI Emulator 1.1.8을 사용하여 모의 테스트를 하고, 실제로 다운로드 서버에 업로드하여 이동 단말기인 Anycall SCH-E380을 이용하여 컨텐츠 다운로드와 실행 등의 동작 검증을 수행하였다. 강의 컨텐츠는 초등학교 1학년 수학에 적용하였다.

MSML 문서에서 매크로를 이용하여 변경될 부분을 그림 2의 블록으로 나타내었다. 매크로에 적용되는 인수는 문제 유형, 각 유형별 범위, 타이틀이 적용되었다.

매크로 기능을 적용하지 않고 유사하지만 다른 내용의 강의를 표현하려면 그림 2와 같은 문서가 여러개 필요하지만 매크로 기능을 적용하면 그림 4의 인수만 모바일로 전송하면 된다.

```
[SUBJECT_LEVEL]
10
[SCOPE_FROM]
1
[SCOPE_TO]
5
[Title]
#.그림을 세어봅시다
```

그림 4. MSML 매크로 인수  
Fig. 4 MSML Macro Factor

멀티미디어 모바일 학습 시스템 실행은 학습자가 콘텐츠를 다운로드하여 모바일 뷰어를 통해 인증 과정을 거친 뒤, 학습할 단원을 선택하고 메인 메뉴 중에서 필요한 메뉴를 선택해 각 메뉴에 적합한 동작을 수행한 후 모바일 뷰어를 종료한다.

그림 5는 모바일에서 파서에 의해 해석되고 실행되어 실제 휴대폰에 동작한 결과이다. 그림 5의 (a)는 아이디와 비밀번호로 로그인하는 초기 화면이고, (b)는 접속 후의 메인 화면이다. (c)와 (d)에서와 같이 강의 목록과 각 단원별로 수준을 선택하여 수준별 학습이 가능하게 한 다운로드 화면이다. 강의 대상은 초등학교 1학년이고 대상 교과는 수학으로 1단원 “5까지의 수”를 적용하며 수준별 교육 과정의 수준 적용은 무궁화-보충, 우리별-기본, 아리랑-심화로 한다. 검정 단색의 텍스트 중심이 아니라 강조점을 나타낼 수 있는 다양한 색과 이미지를 사용한 멀티미디어 교육 시스템이다. 그림 5의 (f)와 (g)에서 볼 수 있듯이 학습하는 화면은 정지된 화면이 아니라 각 객체에 시간 간격을 주어 동적으로 디스플레이 함으로써 애니메이션 효과를 주었고, 매크로 기능이 적용되어 적은 용량으로 모바일에서 동적인 학습이 가능하게 하였다.

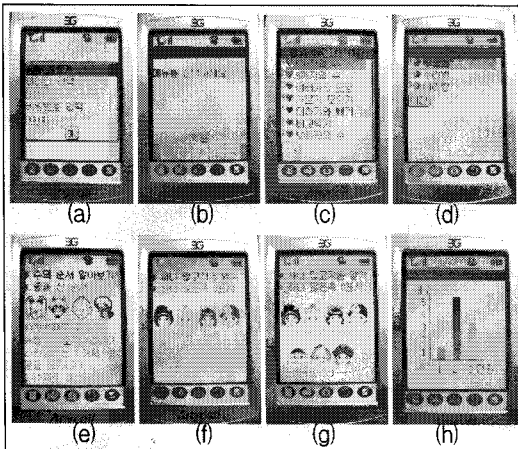


그림 5. 모바일 장치에서 MSMIL 실행 화면  
Fig. 5 MSMIL Running Screen on Mobile Device

4.2 분석

객체의 단위 정보와 스크립트로 만들어진 강의 정보가 모바일 뷰어에 의해 해석되고 재생이 이루어진다. 본문에서 제안한 방법으로 제한된 메모리를 가진 모바일

에서 애니메이션 학습 콘텐츠를 적용한 결과, 첫째, 웹 기반의 접근 방법은 인터넷이 되는 곳에 사용자가 휴대하기 불편한 PC 또는 랩탑(Laptop) 컴퓨터가 필요한 단점을 모바일을 이용한 이동성을 보장한다.

둘째, 제한된 메모리 공간에 의해 텍스트 위주의 학습을 애니메이션 중심으로 학습하게 함으로써 학습자에게 많은 흥미를 유발시키고 효과적인 학습을 유도한다.

셋째, 특정 플랫폼에 종속적인 기존의 무선 기반의 학습 시스템과는 달리 WIPI를 사용하여 하드웨어 독립적인 플랫폼을 구성하여 단말기에서의 이식성을 높였다.

넷째, 유선 환경에서의 SMIL 적용한 원격 교육이 아닌 모바일 디바이스에서 SMIL을 적용하여 멀티미디어 학습의 실효성을 확인하였고, MSMIL 문서를 재생하기 위해 파서를 구현하여 MSMIL 문서가 변경될 때마다 컴파일해야 하는 단점을 줄였다.

표 7. 기존 학습 시스템과 비교  
Table. 7 Comparison of Existing Education System

시스템 비교	제안 시스템	기존 모바일 시스템[10]	기존 모바일 시스템[11]	기존 모바일 시스템[12]
문제 생성 방법	단말기에서 동적, 랜덤 생성	각 문항당 생성	각 문항당 생성	각 문항당 생성
용량	file size + 매크로 인수	file size * N	file size * N	file size * N
서비스 형태	다운로드	다운로드	접속	접속
비용 효과	커백선 비용 감소	커백선 비용 감소	높은 이용요금	높은 이용요금
데이터 형식	멀티미디어	텍스트, 이미지	텍스트	텍스트
화면 표현 형식	동적	정적	정적	정적
이기종 지원	플랫폼 독립적	플랫폼 독립적	플랫폼 종속적	플랫폼 종속적
구현 단말기	삼성 SCH-E380	Aroma-WIPI SDK	Openwave SDK 6.2.2	Openwave SDK 6.2.2

마지막으로 매크로 기능을 적용하여 문서의 추가 생성 없이 변경되는 부분만 모바일 뷰어에서 전송받은 매크로 인수를 가지고 랜덤하게 동적으로 생성함으로써 라인 수 및 다운로드 횟수를 줄일 수 있다. 이로 인해 커백선에 소요되는 비용 감소 효과도 있다.

예를 들어 매크로를 적용하지 않으면 그림 2와 같은 유형의 문서가 10개일 경우 요구되는 전송 라인은 170(=17 lines \* 10)이지만 매크로 기능을 적용하면 그림

4와 같이 8라인으로 용량을 줄일 수 있다. 기존 모바일 학습 시스템과 비교 분석한 결과는 표 7과 같고, 여기서 N은 문항수를 나타낸다.

### V. 결 론

기존의 무선 인터넷을 이용한 모바일 학습에서는 영어 단어, 한자, 고사성어 등 텍스트 중심의 비교적 빠르고 간단하게 학습할 수 있는 내용을 제공하였다. 또한 무선기기 플랫폼에 따라 실행 환경이 상이하여 개발에 어려움이 있었고, 휴대폰에서 동영상 서비스 방식을 사용할 경우 대용량 다운로드로 인한 데이터 사용료 및 다운로드 시간이 상당히 부담이 되었다.

본 논문에서는 모바일 기반의 무선 인터넷 서비스를 통하여 언제 어디서나 학습 콘텐츠를 이용할 수 있는 WIPI 기반의 멀티미디어 모바일 학습시스템을 제안하였다. 따라서 플랫폼에 종속적인 문제를 극복하기 위하여 WIPI를 이용한 표준화된 환경으로 플랫폼 독립적인 시스템을 구축하였고, 객체의 단위 정보를 이용하여 보다 적은 용량으로 모바일에서 애니메이션 동작 방법과 SMIL을 이용하여 모바일에서 교육을 위한 멀티미디어 콘텐츠를 보장하는 기법을 제안하였다. 모바일 기반에서 교육용 멀티미디어 제작에 필요한 태그들만 정의하여 모바일에 적합하게 파서의 크기를 줄이고 전체적인 성능을 높인다. 즉, 파싱을 위한 메인 CPU의 리소스를 절약하여 처리 속도를 높인다. 또한 MSMIL 파서는 다운 받은 .msmil 문서에서 이벤트 정보를 추출하고 속성에 따른 처리 방법을 결정함으로써 동영상 자체를 전송하는 방식에 비해 파일 사이즈를 줄일 수 있어 전송량이 감소, 전송 효율이 높아질 뿐만 아니라 커넥션에 소요되는 비용에 대한 이익을 얻을 수 있다.

### 참고문헌

- [1] Kok Kiong Tan and Han Leong Goh, "Development of a Mobile Spreadsheet-Based PID Control Simulation System," IEEE Transactions on Education, Vol. 49, No.2, pp. 199-207, May 2006.
- [2] Anne P. Massey, V. Ramesh, and Vijay Khatri, "Design, Development, and Assensment of Mobile Applications: The Case for Problem-Based Learning," IEEE Transactions on Education, Vol. 49, No.2, pp. 183-192, May 2006.
- [3] C.-H. Leung and Y.-Y. Chan. "Mobile learning: anew paradigm in electronic learning," In 3rd International Conference on Advanced learning Technologies, pp. 76-80, 2003.
- [4] Toshiaki Uemukai, Takahira Hara, "A Remote Display Environment: An integration of mobile and Ubiquitous Computing Environments," Wireless Communications and Networking Conference, 2002.
- [5] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)," <http://www.w3c.org/TR/ smil20>.
- [6] 천희자, 서정희, 박홍복, "원격 컴퓨터의 GUI 제어와 모니터링을 위한 Mobile VNC 시스템 설계 및 구현," 한국해양정보통신학회논문지, 제9권, 5호, pp.912-919, 2005. 8월.
- [7] 임영진, 서정희, 박홍복, "모바일을 이용한 원격 교육 시스템에 관한 연구", 대한전자공학회 컴퓨터소사이 어티, 2005. 6
- [8] 최용준, 정상준, 권은영, 구자효, 김종근, "원격강의 콘텐츠의 표현과 스트리밍을 위한 SMIL 확장에 대한 연구", 멀티미디어학회 논문지 제6권, 2003. 6
- [9] 박효미, "웹과 모바일을 연동한 에듀테인먼트 콘텐츠의 설계 및 구현," 단국대학교 교육대학원, 2005.

## 저자소개



**임 영 진(Young-Jin Lim)**

2001년 부경대학교 전산학과졸업  
2006년 부경대학교 교육대학원  
(이학석사)

※관심분야: 원격교육, 모바일 응용



**서정희(Jung-Hee Seo)**

1994년 신라대학교 자연과학대학 전  
산계산학과(이학사)  
1997년 경성대학교 대학원 전산통계  
학과(이학석사)

2005년 부경대학교 대학원 전자상거래시스템전공  
(공학박사)

현재 동명대학교 컴퓨터공학과 전임강사

※관심분야: 원격교육, 멀티미디어, 영상처리, 정보보호



**박 흥 복(Hung-Bog Park)**

1982년 경북대학교 공과대학 컴퓨터  
공학과(공학사)

1984년 경북대학교 대학원 컴퓨터공  
학과(공학석사)

1995년 인하대학교 대학원 전자계산학전공(이학박사)

1984년~1995년 동명대학 전자계산과 부교수

2001. 2~2002. 2 The University of Arizona 객원교수

1996년~현재 부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부  
교수

※관심분야: 모바일 시스템, 멀티미디어 응용, 컴파일러,  
원격교육