

휴대폰을 이용한 m-learning 구현

이겸직*, 류상훈**

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 소프트웨어공학과

**고려대학교 컴퓨터공학과

e-mail:kjlee0824@paran.com

Utilizing Mobile Phones for m-learning

Kyunm-Jic Lee*, Sang-Hoon Ryu**

*Computer and Information Technology, Korea University

**Dept of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

e-learning에서 m-learning으로 진행함에 따라 기존에 사용하던 PDA, Notebook 이 아닌 일반 사용자들이 대부분 가지고 있는 휴대폰을 학습도구로 이용, 다양한 형식의 e-learning contents를 m-learning contents로 변환 활용하기 위하여 화면 capture 기법을 활용하고 무선통신망을 배제하고 무선통신망을 이용하여 서비스 할 수 있는 모델을 제시한다.

1. 서론

원격교육에 대한 사항은 2000년대에 IT기술의 발전과 더불어 e-learning이란 이름으로 보급되기 시작하였다. 또한 이러한 e-learning의 보급은 기존의 교육방법에 많은 변화를 주었으며 종이 중심의 텍스트, 일정 장소에서의 집합교육, 선생-학생 간의 일방적 Communication에서 PC통신, FAX, CD-ROM, 인공위성, CA TV, 인터넷 등 다양한 멀티미디어의 학습 툴(Tool)을 활용하여 실시간 및 비실시간의 쌍방향 교육 환경으로 변화가 이루어지고 있다.[1]

이러한 변화는 IT 및 통신 기술의 발전으로 더욱 급속도로 퍼지게 되었으며 e-learning은 모바일 기기와 무선 인터넷 기술의 접목으로 m-learning이라는 새로운 형태의 학습으로 변화하고 있다.[2][5]

무선인터넷의 발전과 무선통신의 발전으로 시간과 공간의 개념을 허무는 계기가 되었다. 또한 휴대용 단말기들의 다양화로 기존에 Notebook이나 PDA(Personal Digital Assistant)기반의 e-learning contents 들이 현재는 PMP(Personal Multimedia Player)와 휴대폰에 이르기까지 다양화 되고 있으며 위성 DMB(Digital Multimedia Broadcast)는 물론 지상파 DMB를 이용한 원격 교육이 확산되고 있으며 이에 발맞추어 다양한 서비스들이 나오고 있는 실정이다.[3]

기술의 발달이 다양한 서비스를 창출하고 있으나 m-learning의 경우 사용자는 고가의 PDA 장비를

구입하거나 PMP 장비를 별도 구입하여 서비스를 이용할 수 있으나 저변확대의 저해 요소로 작용하고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 누구나 가지고 있는 휴대폰 장비를 이용하여 e-learning contents를 활용, 학습할 수 있도록 e-learning Contents를 m-learning Contents의 형식으로 변환하는 방법을 제시, 구현하여 m-learning 교육의 확산과 새로운 방식의 교육 서비스를 제공하는 것을 연구 목적으로 하였다

2. 관련연구

2.1 e-learning contents의 구성

e-learning contents는 멀티미디어 영상 교육 시스템을 지향하므로 모든 것을 수용할 수 있으며 이를 통해 사용자들의 교육의 효과를 높이는 방법을 사용하고 있다.

e-learning contents의 경우 크기는 영상, 음원, 문서 이 세 가지로 나눌 수 있다. 영상의 경우 현재 많이 사용하고 있는 mpeg4, wmv, asf, avi 등을 사용하고 있다. 음원의 경우 다양한 음원이 존재한다. wma, mp3, wav 등이 있으며 각각 computer에서는 이들을 이용하여 소리를 내는 방법으로 사용하고 있다. 문서의 경우 일반적으로 Microsoft 제품군에 속하는 MS-Word(doc), Power Pointer(ppt), Excel(xtl) 등과 이미지에 해당하는 Gif, Jpg 등이 일반적이며 한글제품으로 한글(hwp), 훈민정음 등이

대표적으로 통용되는 일반 문서라 하겠으며 인터넷 문서로 사용되고 있는 Hyper Text Markup Language (html, htm) 이 제공되는 것이 일반적이다.[4][11]

이러한 각 파일들은 단순히 제공되는 것이 아니라 영상과 음원 그리고 문서 등이 각각 고유의 synchronization을 통하여 package 형태로 Contents로 제작되어 제공되고 있으며 synchronization을 위하여 SMIL이란 언어도 제공되고 있으나 이를 현재 국내 e-learning 업체에서 사용하고 있지는 않은 실정이다.

2.2 m-learning contents의 구성

m-learning contents란 여기서 서비스 하고자 하는 휴대폰에서 제공하고 있는 형식만을 정의하기로 하며 휴대폰 또한 국내에서 표준으로 정한 형식만으로 제한하겠으며 동영상 player가 제공하는 휴대폰만으로 한정짓도록 하겠다.

휴대폰은 PC(Personal Computer)와 달리 다양한 형식을 제공하지 못하며 Resource 역시 상당히 부족한 실정이다. 하지만 각각 동일한 기능을 제공하는 것들이 있으며 영상은 K3g, 음원은 aac, 이미지는 sis, 문서는 text가 지원하나 text의 경우도 각각 휴대 단말기마다 다른 viewer를 제공하므로 통일되어 있다고 보기 힘든 실정이다. 영상의 경우 k3g 형식을 사용하나 실제로 국제적으로는 3gp를 사용하는 것이 일반적이다. 하지만 확장자의 이름만 다를 뿐 거의 동일한 형식으로 처리되므로 모두 호환 가능하다 하겠다.[6][7]

또한 화면 크기의 경우 휴대폰은 160 X 120 ~ 320 X 240 까지 다양한 비율이 적용되고 있어 e-learning contents를 처리함에 있어 다소 변환이 필요한 부분이 존재한다.

2.3 변환 시 문제점

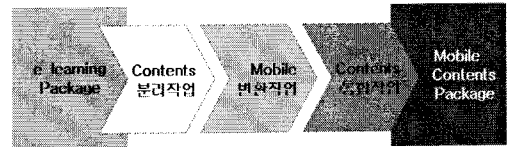
PC에서 제공하고 있는 부분을 제한된 휴대폰에 표현하는 것이 일단 어려움이 있으며 다양한 format을 휴대폰에서 서비스 하고자 할 경우 휴대폰용 전용 viewer가 필요하며 이 또한 휴대폰에서 구현할 경우 해당 component의 library가 존재하지 않아 휴대폰에서 서비스를 구현하는데 어려움이 있다. 현재 ms 제품군이나 한글, 인터넷 문서 등은 linux, winCE 환경에서 library가 존재하여 PDA나 PMP의 경우 전용 viewer의 구성이 가능하나 휴대폰은 그렇지 않아 개발자체의 시간이 많이 소모 될 뿐만 아니라 이 모든 것을 개발한다면 치더라도 제한된 휴대폰의 resource가 이 모든 것을 처리 할 수 있을지에 대한 의문점도 배제할 수 없다.

본 논문에서는 위에서 제시한 문제점들을 해결하기 위한 새로운 처리 서비스 모델을 제시하고자 한다.

3. Contents 변환방법 및 Service

3.1 변환과정

기존 e-learning contents를 가공하기 위해서는 [그림1]과 같은 방법으로 작업 진행하여 contents 변환작업을 수행한다.

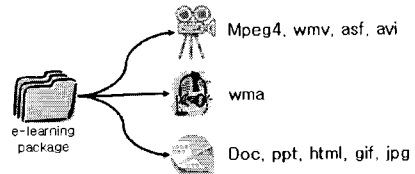


[그림 1] Contents Convert Flow

3.1.1 Contents 분리작업

e-learning contents의 경우 package 형태로 제공되어 이를 휴대폰에서 바로 서비스 할 수 없으므로 contents들을 각각 분리하여 변환 후 서비스 가능한 모습으로 만들기 위한 작업을 진행한다.

[그림 2]의 경우를 보면 대부분의 package 들은 그들이 구성하고 있는 file들을 각각 directory 형식으로 분리하여 보관한 후 이를 압축형태로 저장하는 방식이 일반적이므로 압축파일을 이용하여 해당 directory의 파일을 추출하여 분리하는 방식을 취하게 된다.



[그림 2] package 분리

Contents 분리 작업에서 사용할 파일은 필요에 따라 변환작업을 거치게 된다.

3.1.2 Mobile 변환작업(Capturing 기법)

휴대폰에서 서비스 가능한 형태로 변형하기 위해 크게 2가지 부분으로 분리할 수 있다. 하나는 음원에 해당하는 부분이고 다른 하나는 영상에 대한 부분이다. 여기서 영상과 문서에 해당하는 부분을 모두 영상 처리하여 휴대폰에서 제공하는 multimedia player를 이용하여 이 부분을 해결한다.

우선 음원의 경우 wma, mpeg, wav 등의 파일을 휴대폰에서 서비스 가능한 aac 파일 형태로 변환하기 위하여 오픈소스인 ffmpeg 소스를 이용하여 변환 작업을 구성하였다. [8]

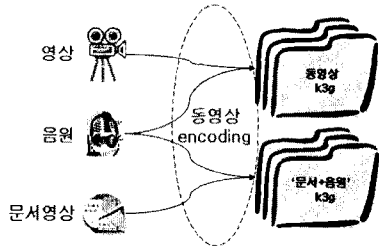
e-learning contents의 경우 동영상과 문서로 영상을 처리하고 있다. 경우에 따라 동영상이 추가 될 수도 있고 문서가 추가 될 수도 있다. 또한 문서의 경우 문서 자체로만 처리 되는 것이 아니라 문서에 강사가 주석을 달거나 중요도 표시를 하는 등의 표현을 authoring tool에서 제공한다. 이를 휴대폰에서 진부 표현하기 어려워 현재까지 휴대폰을 이용한 서비스는 없었다. 이런 부분들을 모두 표현하기 위해 화면 capture를 이용하여 동영상 file로 저장하여 이를 서비스할 수 있도록 구성하였다. 화면 capture 기

법은 오픈소스인 taksi 소스를 이용하여 활성화된 e-learning contents의 화면을 동영상 file로 구성하여 처리하였다. taksi 프로그램은 DirectX 8, DirectX 9, OpenGL, GDI 기반에 applicatoin으로 Window 상에서 동작하며 screen shot file은 PNG 또는 24-bit BMP가 지원되며 VFW(Video For Windows) codec을 이용하여 압축 또는 비 압축의 avi를 구성할 수 있다. VFW의 Library를 이용하는 경우 한 프레임이 capture 될 때마다 특정 함수를 호출하도록 한 다음에 호출된 함수에서 그 프레임을 화면에 출력하는 hooking algorithm을 이용하여 구성하였다.[9]

이렇게 구성된 avi 파일은 위에서 언급한 오픈소스인 ffmpeg 프로그램을 이용하여 k3g 형식으로 다시 converting 하여 휴대폰에서 사용가능한 형식으로 변환하는 일련의 작업을 구성하였다.

3.1.3 Contents 통합작업

위에서 구성된 음원 파일과 영상 파일을 동영상 encoding 작업을 하여 k3g파일로 변환하는 작업이다. 음원 파일은 하나만 추출 가능하며 영상파일의 경우 강사가 강의하는 화면이 될 수도 있고, 문서에 해당하는 부분이 될 수 있으므로 이를 적절히 capture 하여 통합작업을 수행하였다. 물론 문서 파일의 capture의 경우 문서 위에 처리된 주석이나 강사의 note등도 화면에 같이 capture 되어 마치 강사가 직접 개별 지도하는 모습으로 구성하였다.



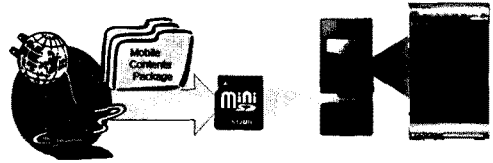
[그림 3] m-learning contents packing

3.1.4 Service 모델 (Download Service)

m-learning service에 있어서 휴대폰은 작고 강력한 단말기로 손색이 없는 장치이다. 이를 활용하기 위하여 [그림 4]와 같이 contents 제공자는 앞의 3.1.1~3 에서 제시한 것과 같은 방식으로 m-learning contents를 제작 이를 web site를 이용하여 down 받을 수 있도록 구성한다. 이렇게 구성된 contents는 사용자가 현재의 무선망보다 훨씬 빠른 인터넷 유선망을 이용하여 개인 PC에 down 받는다. 이렇게 down 받은 contents들은 PC라는 휴대폰보다는 엄청나게 큰 저장 공간과 처리장치를 가지고 있기 때문에 필요에 따라 저장한 contents들을 분리 저장할 수 있으며 이를 필요시마다 사용자가 USB(Universal Serial Bus) cable 또는 휴대폰 제공 업체에서 제공하고 있는 data cable을 이용하여 학습하고자 하는 contents를 휴대폰에 저장 후 이를

학습하는 방법이다.

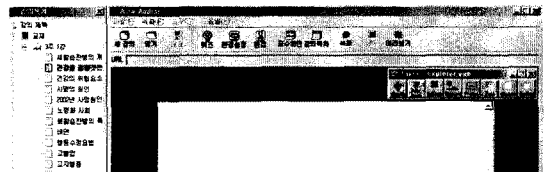
이 방법은 휴대폰의 외장 메모리 (extends memory) 영역을 이용하여 사용자의 contents를 저장 후 Firmware application의 동영상 재생기를 이용 제작된 contents를 학습하도록 하여 휴대폰 내의 활용성을 극대화 시켰다.



[그림 4] Service model

4. 구현 및 평가

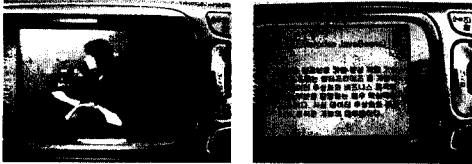
현재 휴대폰을 이용한 m-learning의 경우 전부가 동영상에 국한하여 streaming 서비스를 하고 있는 실정이다. 하지만 e-learning contents의 경우 동영상 강좌 뿐 아니라 문서를 이용한 서비스도 제공하고 있으나 이를 위한 휴대폰의 시도는 없었다. 또한 문서 contents에 강사의 지식을 전달함에 있어서 설명하면서 밑줄을 그어 강조하거나 추가 설명의 경우 e-learning contents들은 이 모든 것을 수용하였다. 하지만 휴대폰에 이 모든 기능을 넣기 위해서는 PC와 같은 사양 또는 그에 버금가는 능력이 휴대폰 단말기에 있어야 하고 그렇기 때문에 PDA나 Notebook에 일부 지원하는 방식으로 구성이 되었다. 또한 제공하는 application들도 기존 e-learning contents의 경우 다양한 형식의 문서들을 제공하고 있으며 e-learning 업체에서도 이를 단순화 하고 범용성을 높이고자 문서 자체를 html 형식으로 변환 처리하는 것이 일반적이다. 이렇게 하므로 contents 자체의 범용성은 높아지나 휴대폰에서 이를 처리하기 위해서는 html 전체를 처리 할 수 있는 parser가 휴대폰에 내장되어 있어야 한다. 물론 이를 제공하는 휴대폰이 LGT(LG telecom)에 있으나 범용적일 수 없고, 전체 html 자체를 보여주는데 서비스하는 실제 화면과 다를 수 있기 때문에 널리 활용될 수 없다. 이를 Capturing 기법을 이용하여 동영상 처리하고 휴대폰이 가지고 있는 동영상 재생기를 사용하여 이러한 단점을 극복하여 m-learning 서비스의 모습을 갖출 수 있다.



[그림 5] Authoring Tool & Capture Tool

기존에 서비스하고 있는 streaming 서비스의 경우 확일 적인 동영상에 국한한다. 물론 앞의 Capturing 기법의 방식으로 구성할 경우 streaming 서비스가

가능하다. 하지만 Download Service에서 제시한 서비스 모델의 경우 사용자가 최소한의 비용으로 최대한의 효과를 얻을 수 있다. 우선 사용자 측면에서 비용을 계산해 보면 사용자는 Data 정액요금제에 가입하지 않았을 경우 약 30분의 동영상 강좌를 보는데 packet당 1.3원의 금액을 지불해야 하므로 약 8 만 원 가량의 비용이 들게 된다. Data 정액요금제에 가입할 경우 사용자들은 한 달에 약 3 만 원 가량의 비용을 지급해야한다. 이 모든 서비스는 contents 비용을 제외한 금액이므로 사용자는 contents 비용 이외에 통신요금으로 적지 않은 부담을 가질 수밖에 없다. 하지만 Download Service 모델의 경우 무선 통신망을 이용하는 것이 아니므로 사용자가 별도의 통신료를 지불할 필요 없이 저렴한 가격에 서비스를 이용할 수 있는 장점이 있다.



[그림 6] 동영상 Contents와 PPT Contents

Streaming 서비스의 2가지 방법과 Download Service 서비스의 비교를 30M의 동영상을 시청한다고 가정했을 경우 [표 1]과 같이 통신비용이 산술되며 정액요금 미 가입 시 반복학습의 경우도 동일한 금액만큼 추가비용이 발생하게 된다.

	산술근거	통신비용	Contents 비용
정액요금 미 가입	1M=2,048 packet 30M=61,440 packet 1packet당 1.3원	79,870 원	a
정액요금 가입	월정액 (약3만원)	30,000 원	상동
Download Service	없음	없음	상동

[표 1] 1회 청취 시 통신비용 비교

Streaming Service와 Download Service를 비교하여 사용방법의 편리성, 학습의 반복성, 진도 관리 및 실용성의 3가지 측면으로 설문을 실시하였다. 표본은 중고생(40), 대학생(30), 20~30(30)대 직장인을 조사하였으며 편리성 부분에서는 작업이 없는 Streaming Service가 우수하게 나왔으며 반복학습과 실용성에서는 Download Service가 사용자들에게 좋은 결과를 가져 왔다.

편리성 부분에서 사용자의 수고가 일부분 들어가는 단점이 있으나 가격적인 부분과 자신이 학습 진도를 조절하거나 반복학습을 하는 부분에 있어서 우수한 점이 들어났다. 또한 서버관리 측면에서도 Contents들이 각각 해당 site에 산재되어 있어 장애 발생 시에도 streaming service에 비해 안정적이다. 그러므로 이 시스템의 활용가치는 충분하다.

	Streaming Service	차이 없음	Download Service
편리성	52 %	36 %	8 %
반복학습	15 %	38 %	47 %
실용성	21 %	33 %	46 %

[표 2] 비교 설문조사표

5. 결론 및 향후과제

e-learning의 성공과 더불어 그의 확산으로 m-learning이 더욱 필요한 시기에 휴대용 단말기의 기능을 점점 발전하고 있는 휴대폰과 접목하여 서비스 모델을 설정하여 사용자들이 추가 비용 없이 기존의 휴대폰을 학습목적으로 이용할 수 있는 모델을 구성하여 이동 중에도 학습이 가능토록 하였으며 보다 더 효율적으로 남는 시간을 활용할 수 있는 토대를 마련하였다.

이 논문에서 언급하지 않은 부분은 contents의 보호 부분이다. 단순히 활용부분만을 언급하였을 뿐 contents의 무단 복사가 가능한 부분이 있으므로 이를 처리하기 위해 contents의 DRM(Digital Right Management)의 부분을 추가 하여야 하며 이를 지원키 위해서는 휴대폰 전용 viewer가 필요하다. 이러한 모델의 경우 통신사가 자신들의 이익이 없는 관계로 자체 viewer 개발 시 contents 보호를 위해 extend memory 영역의 파일의 경우 application 영역에서 접근이 불가능 하도록 막아 놓고 있어 firmware application으로 표현하였으나 범용적으로 구성하기 위해서는 application 영역의 접근과 서비스가 필요할 것이다.

참고문헌

- [1]김성식, "웹기반 컴퓨터 보조학습", 홍릉과학출판사, 1998.
- [2]김동현,이선로,황재훈, "성공적인 m-learning 구현을 위한 중요요인에 대한 연구", 2004
- [3]양유정,박병호,임의수,전상국, "m-learning 활용 의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구", 2005
- [4]노규성, "정보통신 교육용 e-learning 콘텐츠 개발 전략", 2003
- [5]John, D.W. & Johnson, R.T. "Learning together in the social study : A handbook for teachers," (Ed) R.J. Stahl, (pp.51~77) NY: Addison-Wesley Publishing Company. 1994
- [6] <http://www.gromkov.com/faq/faq2004-0067.html>
- [7] <http://www.kwisforum.org>
- [8] <http://www ffmpeg.org>
- [9] http://sourceforge.net/search/?words=ffmpeg&type_of_search=soft&words=taksi
- [10]주길홍, "유비쿼터스 학습(u-Learning)을 위한 미디어기반의 분상정보 활용방법", 2005
- [11]김치수,임재현, "유비쿼터스 환경의 원격 교육을 위한 저작도구의 개발", 2004