

스마트 학습 공간 구성을 위한 Timed Button 기반의 다중스크린 동기화 기법

윤용익*, 조윤아*

A Study on Multi-Screen synchronization techniques based on Timed Button configuration for smart learning space

YongIk Yoon*, YoonAh Cho*

요약

스마트 디바이스의 개발과 발달, 그리고 스마트 디바이스의 보편화에 따라 사용자들은 한 개 이상의 스마트 디바이스를 소지하게 되었다. 기존의 온라인 학습 서비스는 하나의 스크린을 분할시켜 다양한 정보를 제공해 왔다. 그러나 기존의 PC환경과 다르게 스마트 디바이스가 발달되고 보편화됨에 따라, 사용자의 학습공간은 하나의 스크린 환경에서 다중스크린 환경으로 변화할 것이다. 본 논문에서는 다중스크린을 기반으로 한 스마트 학습공간을 구성하고, 스마트 학습공간에서 미디어 콘텐츠를 융합하여 서비스하는 시스템을 제고하고자 한다. 이에 다중스크린 관련 연구 분야와 다중스크린 환경에 합당한 온라인 학습 서비스를 분석·설계하여 Timed Button이라는 스마트 디바이스 간의 동기화 기법을 제시한다.

▶ Keywords : 다중스크린, 스마트 학습 서비스, 스마트폰 서비스

Abstract

In these days, the smart devices are being developed and used repeatedly. But almost E-learning System did not provide these smart devices environment and user's E-learning space is changing from Single-screen environment to multi-Screen environment. Accordingly we configure smart E-learning space based on multi-screen and integrate the multi-media contents for the Smart E-learning service. We present the synchronization techniques to make the multi-screen

•제1저자 : 윤용익 •교신저자 : 윤용익

•투고일 : 2013. 6. 23, 심사일 : 2013. 7. 23, 게재확정일 : 2013. 8. 21.

* 숙명여자대학교 멀티미디어과학과(Dept. of Multimedia Science, Sookmyung Women's University)

※ 본 연구는 숙명여자대학교 2012학년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었음.

environment for smart space with Timed Link and design the Timed Button to relate each Screen which is using multi-media e-learning contents.

▶ Keywords : multi-screen, smart e-learning system, smart phone service

I. 서 론

최근 스마트 디바이스의 개발과 발달, 그리고 스마트 디바이스의 보편화에 따라 사용자들은 한 개 이상의 스마트 디바이스를 소지하게 되며 사용자들은 인터넷을 통해 다양한 미디어를 접할 수 있는 기회를 가질 수 있게 되었다[1]. 그 뿐만 아니라, 안정적인 유무선 네트워크 통신망의 제공과 개인이 소지한 다양한 스마트 디바이스를 연결함으로써 개인적인 스마트 네트워크 공간을 구성하고 각각의 스마트 디바이스에 적합한 이미지 콘텐츠를 동시에 사용할 수 있는 환경이 조성되었다[2]. 이에 스마트 네트워크 공간에서 사용할 수 있는 맞춤형 서비스들의 필요성이 대두된다 할 수 있다[3][4].

기존의 온라인 학습 서비스는 대부분이 단순한 미디어 콘텐츠를만을 제공한다. 그렇기 때문에 사용자가 더 많은 정보를 얻고자 하면, 하나의 스크린에서 다중 프레임을 사용한 일차적인 학습 서비스를 제공하게 된다. 그러나 정보가 제공되는 프레임의 크기가 분할되면, 정보의 중요도 또는 프레임의 크기가 감소하여 정보의 전달성이 떨어지게 된다. 스마트 디바이스의 개발과 발달, 보편화됨에 따라 기존의 단순 영상 미디어 콘텐츠나, 하나의 스크린에서 제공되어 각 콘텐츠의 중요도가 떨어지는 온라인 학습이 아닌, 다양한 미디어 콘텐츠가 융합되어 개인의 다양한 스크린을 적합하게 사용할 수 있는 다중스크린을 기반으로 한 스마트 학습 공간이 요구된다. 또한 미디어 콘텐츠를 융합하여 스마트 학습 시스템을 구성하기 위해서는 사용자의 스마트 디바이스(스크린)의 동기화가 필수적이다[5].

본 시스템은 이용 중인 학습시스템의 메인 미디어 콘텐츠에 심층적인 학습 효과를 주기 위하여, 적합한 시점에 보조적으로 동기화된 미디어 콘텐츠가 제공된다. 기존의 일차적인 정보를 담은 콘텐츠 제공에서 더 나아가, 해당 강의에 대한 능동적인 학습을 진행하도록 유도하기 위하여, 스마트 학습 환경에 적합한 형태의 강의와 그에 적합한 융합 미디어 콘텐츠를 제공한다. 이를 위하여 Timed Link라는 디바이스 연결을 통해 N개의 스크린을 연결하고, 사용자를 위한 스마트 학

습 환경을 구성한다. 또한 Timed Button 기반의 다중스크린 동기화 기법을 제시하여 N개의 스크린을 동기화한다. 즉, 본 시스템은 스마트하게 정보를 분석하고, 사용자의 최소한의 제어로 다양한 콘텐츠를 이용할 수 있는 스마트 학습 공간 서비스를 제공한다. 이 스마트 학습 시스템은 다중스크린 체제를 기반으로 하여 학습자에게 맞춰진 융합 미디어 콘텐츠를 제공하기 때문에, 보다 효율적인 스마트 학습 공간을 구성할 것이다.

본 논문의 2장에서는 관련된 기술동향을 언급하고, 3장에서 Timed Link 기반의 다중 스크린 모델을 제시한다. 4장에서는 Timed Button 기반의 동기화 기법의 구현 전략 및 결과를 제시하고, 5장에서는 본 논문의 결과를 기술한다.

II. 관련 연구

2.1 다중스크린 기법

다중스크린은 N개의 스크린을 사용하여 사용자들에게 서비스를 제공하는 기술로써 '여러 개의 정보기기로 관련된 콘텐츠를 이용할 수 있는 차세대 네트워크 서비스'이다[6][7]. 즉, 다중스크린은 하나의 콘텐츠에 대한 많은 데이터(빅 데이터)를 스마트 폰, PC, 스마트 TV, 태블릿 PC 등 다양한 디지털 디바이스의 특성에 맞춰 동시에 제공해주는 차세대 컴퓨팅 네트워크 서비스로 한 콘텐츠에 대한 다양한 정보를 동시에 적합하게 파악할 수 있게 해주는 서비스이다[8].

국내외 이동통신사들은 다중스크린을 통해 사용자들이 자사 서비스를 이용하는 시간이 늘어날수록 영화, 드라마 등 콘텐츠를 구입할 가능성이 높아진다. 궁극적으로 콘텐츠 매출을 늘릴 수 있기 때문에 미래 핵심서비스로 인지해 시장 선점을 위해 경쟁하고 있다. 국내외 이동통신사들은 다중스크린을 미래 핵심서비스로 인식해 시장 선점을 위해 경쟁하고 있다[9].

기존의 온라인 학습 시스템에 다중스크린 기술을 응용하게 된다면, 사용자들이 소지한 다양한 스마트 디바이스들을 융합하여 보다 효과적인 교육 콘텐츠 제공이 가능해질 것이다.

2.2 스마트 학습 시스템 연구 현황

온라인 학습(Electronic learning, e-Learning, 전자교육, 이 러닝)은 정보통신기술을 활용하여 언제(anytime), 어디서나(anywhere), 누구나(anyone) 원하는 수준별, 맞춤형 학습을 할 수 있는 체제이다. 현재의 온라인 학습 서비스는 하나의 스크린에서 다중 프레임을 사용한 온라인 학습 서비스를 제공하고 있다. 사용자가 더 많은 정보를 얻고자 하면 하나의 스크린 공간을 분할시켜 다중 프레임으로 정보를 제공한다. 하지만 다양한 정보가 제공될수록 다른 정보의 출력력과 중요도가 감소되어, 정보의 전달력이 떨어지게 된다. 뿐만 아니라 정보제공의 경우, 수동적으로 일방적인 정보만을 제공하여 학습자에게 제공되는 자료는 한정적이고 학습자 수준에 맞추어 제공되기 어려운 게 현실이다. 또한 기존의 온라인 학습은 현재의 기술 개발 속도를 따라잡지 못하고 있다 [10].

본 논문에서는 새로이 주목 받고 있는 개념인 다중스크린을 도입하여 새로운 온라인 학습 환경을 제시한다. 본 시스템은 Timed Link를 통해 N개의 스크린을 연결하여 사용자 한 사람만을 위한 개인적 학습 공간을 구성할 것이다. 즉, 스마트 학습 환경을 조성하여 능동적이며 학습자에게 맞춤형 융합 미디어 서비스를 폭넓게 제공한다. 또한 효율적 학습 방안을 위하여 Timed Button이라는 동기화 기법을 제시한다. 강의 진행에 맞춰 제공되는 Timed Button은 사용자는 자동적으로 연관 콘텐츠를 인식할 수 있으며 자신이 필요한 콘텐츠를 선택하여 자동적으로 N개의 스크린에 정보를 받아 볼 수 있다. 다중스크린 기술을 이용한 본 시스템은 현재 개인이 가지고 있는 여러 스마트 디바이스들을 이용한 개인 공간에서 강의에 대한 다양한 자료를 N개의 스크린을 통해 전달해주므로 강의와 함께 다양한 자료를 능동적으로 받을 수 있다. 따라서 사용자는 능동적이며 자동적인 학습이 가능하며 다양한 미디어 콘텐츠를 통하여 폭넓은 지식을 얻을 수 있다. 또한 손쉬운 인터페이스로 보다 교육에 집중할 수 있으며 이로 인해 사용자의 교육 효과가 향상 될 것이다.

III. Timed Link 기반 다중스크린 모델론

3.1 스마트 학습 시스템의 구성도

다중스크린 기법을 기반으로 한 본 시스템은 사용자가 소지한 N개의 스크린을 Timed Link를 통해 Class Area

Network를 구성한다. 구성된 Class Area Network는 연계된 다중스크린에 다중 미디어를 연동하는 환경이 조성된다. 맞춤형 네트워크 망이란 학습자를 위한 개인적인 스마트 학습 공간으로, 학습에 대한 집중력을 높이고 다양하게 제공되는 미디어를 통하여 효율적으로 정보를 제공한다. 아래 [그림 1]은 본 논문에서 제시하는 스마트 학습 시스템의 기본적인 구성도이다.

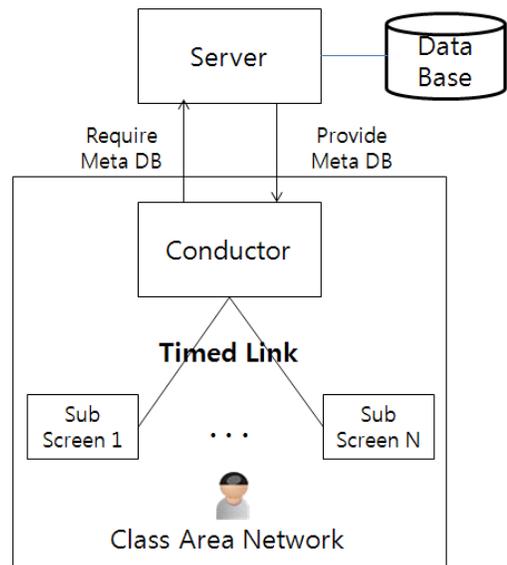


그림 1. 스마트 학습시스템의 개념도
Fig 1. Basic Structure of Timed Link

[그림 1]과 같이 Timed Link를 통하여 구성된 학습자 개인을 위한 Class Area Network는 다양한 미디어 콘텐츠를 효과적으로 제공하는 Timed Button 기법을 적용한다. 이를 위하여 기존의 동영상과 같은 메인 미디어 콘텐츠와 이미지, 텍스트, PDF 등과 같은 추가적인 미디어 콘텐츠를 다중스크린 동기화 시스템으로 융합한다. Timed Link를 관리하는 Conductor는 사용자의 다양한 스마트 디바이스를 제어하여 사용자에게 효과적인 학습 서비스를 제공하기 때문에 Timed Link를 이용한 다중 스크린 스마트 학습 시스템의 핵심이다.

3.2 Class Area Network를 통한 커넥션

Class Area Network는 Conductor와 추가적인 N개의 스마트 디바이스인 보조 스크린(Sub Screen)이 서로 연결되어 구성되는 개인을 위한 스마트 학습 공간이다.

표 1. Lecture 테이블
Table 1. Table of Lecture. It shows all information of lecture

Table of Lecture		Example of Lecture 1
LEC_NO	ID of Lecture	L001
NAME	Topic of Lecture	How to make the cookies
LECTURER	Lecturer of Lecture	Mr. Yoon
ADDRESS	Indexing of Lecture	URL of Lecture 1
DESCRIPTION	description of Lecture	description of lecture 1
SCREEN_NO	number of Sub Screen for the Lecture	Lecture 1 needs 3 Sub Screen

표 2. Reference 테이블
Table 2. Table of Reference. It shows the Reference Table and it is related with table 1

Table of Reference		Example of Reference 1
reference_Num	ID of Reference	R001
LEC_NO	ID of Lecture in the (표 1)	L001
start_time	Start Time of Reference	10.0
during_time	Duration Time of Reference	5.0
URL	Indexing of Reference	http://youtube...
name	Name of Reference	Youtube Video for Lecture
same number	Number of Reference Which is same with Start Time	2

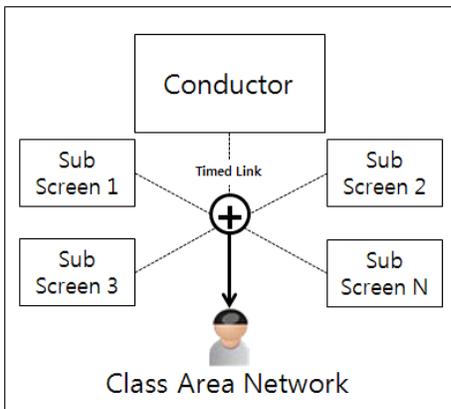


그림 2. Class Area Network 내에서의 Conductor와 Screen 구성
Fig 2. Configuration of Conductor and Screens in the Class Area Network

Conductor와 N개의 스크린은 Timed Link를 통하여 [그림 2]와 같이 스마트 학습공간을 구성하며, Conductor에서는 연결된 스크린을 관리하여 사용자가 선택한 미디어 콘텐츠를 재생한다. 이를 임의로 메인 미디어 콘텐츠라 칭한다. Conductor에서는 메인 미디어 콘텐츠의 메타 정보와, 콘텐츠 제작자에 의해서 제공되는 메타 정보를 수집, 분석 및 비교한다. 또한 수집, 분석 및 비교한 값에 의해 추출된 메인 미디어 콘텐츠에 해당하는 보조 미디어 콘텐츠를 Timed Link

를 통하여 스크린으로 전송한다. 사용자가 원하는 강의를 선택하면 메인 미디어콘텐츠가 재생되며, 메인 미디어콘텐츠에 대한 보조 미디어콘텐츠를 재생 시간별로 구분한다. 그리고 메인미디어 콘텐츠의 재생 구간과 관련한 메타 정보를 통하여 본 시스템이 진행된다.

Conductor에는 강의에 대한 메타 정보 유닛과, 사전에 제작된 수많은 미디어 콘텐츠의 메타 정보를 저장하는 메타 데이터베이스를 포함한다(표 1, 표 2 참고). Timed Link를 통하여 상기 메타 데이터베이스와 메타 정보 유닛에 해당하는 보조 스크린에 전송되도록 한다. 사전에 제작된 미디어 콘텐츠를 스마트 디바이스의 성격에 적합하게 전송하여, 재생중인 메인 미디어 콘텐츠와 적합한 미디어 콘텐츠가 동기화된다. 사용자의 다양한 스마트 디바이스는 각종 실감 효과를 제공하는 보조 미디어 콘텐츠를 출력하는 네트워크로 연결되는 것이다.

3.3 메타 정보의 구성

메타 정보(Meta Data)는 주강의 콘텐츠에 대한 메타 정보와 보조 미디어 콘텐츠에 대한 메타 정보로 이루어진다. 먼저, [표 1]과 같이 첫 번째 메타 정보 테이블을 구성한다. 본 테이블에는 추가 되는 강의 콘텐츠의 ID와 주제, 강의자가 포함된다. 주 강의에 따른 보조 미디어 콘텐츠는 [표 2]와 같이 두 번째 메타 정보 테이블을 구성한다. [표 2]는 주강의([표 1] 참고)에 따른 보조 미디어 콘텐츠에 대한 메타 정보로, 보조 미

디어 콘텐츠의 이름이 name 칼럼에, 보조 미디어 콘텐츠가 재생되는 시작 시점은 start_time에 포함된다. 또한 해당 보조 미디어 콘텐츠가 진행되는 시간은 during_time으로 입력되며 보조 미디어 콘텐츠가 있는 URL주소가 URL칼럼에 입력된다. 이 보조 미디어 콘텐츠가 필요한 강의를 구분 짓는 숫자를 LEC_NO 칼럼에 입력하고, 보조 미디어 콘텐츠와 같은 시간에 제공되는 보조 미디어 콘텐츠가 몇 개인지 SCREEN_NO 칼럼에 입력한다. 이 보조 미디어 콘텐츠를 구분 짓는 유일무이한 숫자를 [표 2]의 reference_num 칼럼에 입력하며, 이 정보들이 한 튜플로 저장 되어 [표 1]과 연결된다.

3.4 Media의 확보 및 전송

Conductor의 분석 유닛은 사용자가 입력한 정보를 바탕으로 소정 형식의 테이블을 만들게 된다. 구성된 테이블에는 사용자 정보에 기초하여 미디어 콘텐츠의 각 구간에 대하여 어떤 보조 미디어 콘텐츠를 제공할 것인지 일종의 명령 (value 값)이 포함되어 있어, 추후 제공될 미디어 콘텐츠를 확보할 수가 있게 된다. 메타 정보가 입력되어 저장되면, 분석 유닛은 그 정보가 저장된 메타 정보에 접근하여, 사용자가 선택한 강의에 대한 추가적인 보조 자료에 관한 메타 정보를 선별하여 Conductor로 정보를 보내게 된다. 동시에 선택한 강의에 해당하는 미디어 정보에서 진행할 강의 미디어 콘텐츠를 함께 전송한다.

[그림 3]는 Server와 Conductor, 그리고 N개의 보조 스크린 사이의 Timed Link를 표현하며, 콘텐츠의 통로가 된다. 서버에 포함된 메타 정보는 Conductor로 전송이 되며, Conductor에서는 [표 3]과 같은 테이블이 생성된다. 생성된 테이블과 Timed Link에 의하여 보조 스크린에 해당하는 미디어 콘텐츠를 전송하게 된다.

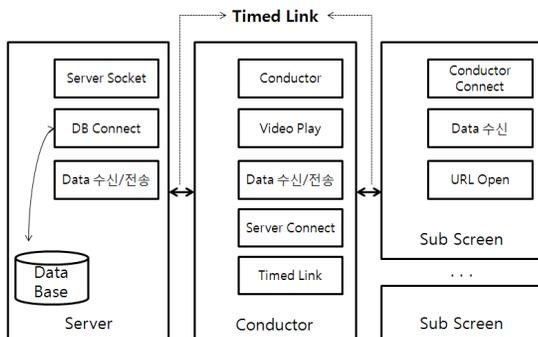


그림 3. Server, Conductor 그리고 서브스크린 사이의 Timed Link
Fig 3. Linking of Server, Conductor and Sub Screen by Timed Link

3.5 Timed Link를 통한 메타 정보 전송

Timed Link는 Conductor에서 해당 콘텐츠가 적절한 시점에 보조 스크린으로 전송되는 과정을 의미한다. 강의 중 사용자가 4장에서 설명할 Timed Button을 이용하는 경우 이 Timed Button에 해당하는 보조 미디어 콘텐츠가 자동적으로 보조 스크린에 전달된다. 이 때 보조 스크린은 강의로부터 보조 미디어 콘텐츠를 받아 출력하는 역할을 한다. 그러나 이 보조 스크린 내에서의 사용자 행동을 제한하지는 않는다. Timed Link는 사용자가 선택할 수 있는 이미지 콘텐츠와, 상기 이미지 콘텐츠에 대해 제목, 강의자, 설명, 필요로 하는 스크린의 개수를 전송하는 환경을 제공한다. 상기 메타 정보는 콘텐츠 제작자에 의해서 임의로 제작되어 사용자에게 전달 된다.

보조 미디어의 콘텐츠를 관리하는 관리 모듈은 Conductor의 메타 정보 유닛에 접근한다. Conductor는 사용자가 선택한 미디어 콘텐츠와 관련하여 사용자의 스크린 개수와 ID 등의 메타 정보의 의미를 분석하고, 메타 정보 유닛의 정보와 매핑 한다. 사용자 환경에 따른 의미 정보는 스크린 정보 키(value) 값(Conductor, sub screen1 ~ sub screenn)을 순차적으로 설정하는 설정 하고, 각 스크린 정보 키 값은 각 스크린이 어떤 용도로 사용될 예정인지를 분석한다. 분석된 스크린 정보 키 리스트를 전달받아, 각 value 값을 추출한 후, 추출된 스크린 정보 키 값에 기초하여 메타 정보 유닛에서 가장 잘 매치되는 정보를 선택한다. 이 과정에는 메타 정보를 검색하여 추출하고, 미디어 콘텐츠들의 리스트를 전달받는 기능이 있다. 또한 Conductor에서 메인 미디어 콘텐츠가 재생되는 시간 메타 정보에 기초하여 사용자의 입력을 받은 Timed Button 정보를 분석하는 Timed Button 기법이 있다.

IV. Timed Button 기반 동기화 기법 구현 전략

4.1 Timed Button

Timed Button은 Conductor와 보조 스크린 사이의 연결을 실질적으로 조절하는 역할을 한다. Conductor에는 [표 4]와 같이 Timed Button 생성 시간과 그 때에 제공되어야 하는 정보의 주소 테이블을 포함한다. 이 생성 시간은 콘텐츠마다 다르지만, 탐색시간이 효율적이어야 한다. Timed

Button은 Conductor가 세분화한 Timed Button 정보에 따라 작동한다. 보조 스크린이 필요로 하는 미디어 콘텐츠의 주소 값을 상기 Timed Button 알고리즘으로 선택된 보조 스크린에 순차적으로 삽입한다. 선택된 보조 스크린에서는 삽입된 주소 값을 매핑, 추출하여 보조 스크린에 적합하게 재가공된 미디어 콘텐츠를 생성한다. 이 Timed Button 생성 시간을 동기화 하여 검색하는 방법 중 적합하며 간단한 해결책으로 해시 맵을 사용하였다. 해시 맵의 <Key, Value>를 <생성시간, 보조 스크린 정보 값>으로 주어 시간 정보인 Key 값에 따라 정보 주소 값인 보조 스크린 정보 값을 검색하게 된다. 이 때, 같은 시간에 제공되어야 하는 정보가 둘 이상일 수 있지만 시스템의 특성상 이 정보가 일의 자리수를 넘을 경우는 거의 없다고 봐도 무방하다. 해시 맵을 구성할 때 시간이 중첩될 경우를 확인하여 Collections 객체를 이용하여 해결한다.

Timed Button은 기존에 사용자가 입력한 보조적인 미디어 콘텐츠에 대한 정보에 기반 하여 출력 되며 이는 해당 강의 시간이 진행 중인 경우 지속적으로 반복한다. 그러므로 Timed Button은 콘텐츠 제작자에 의해 제공되는 메타 정보와 강의 진행에 대한 동기화를 필요로 한다. 이에 보조 자료에 대한 메타 정보를 담은 테이블을 [표 3]과 같이, 동기화에 유리하게 설계한다. 서버는 콘텐츠 제작자에 의해 제공되는 메타 정보 유닛을 포함한다. 콘텐츠 제작자가 [표 1], [표 2]와 같이 메타 정보를 구성하게 되면, 그 정보는 [표 3]에 저장된다. 사용자는 사용자 인터페이스를 통해 각종 정보를 상기한 바와 같은 프로세스에 따라 생성된 테이블에 접근하여 작업을 수행하게 된다.

4.2 Timed Button 알고리즘

Timed Button이 사용자에 의해 선택된 경우 어떤 스크린으로 자료가 전송해야하는지 결정해야한다. 자료는 한 스크린으로 편중되거나 자료가 진행 중인 와중 중첩되어 제공되지 않아야 한다. 이 자료는 Timed Button이 제시가 순차적이지 않듯 자료 제공 또한 유동적이다. 또한 본 시스템은 N개의 스크린을 가정하고 있다. 즉, 보조 스크린 선택의 경우도 N개의 스크린을 사용자의 동영상 진행에 맞춰 동기화되어 제공되어야 한다.

Reference Start Time	5	5	15	22	25	25
Reference During Time	25	6	15	3	8	17

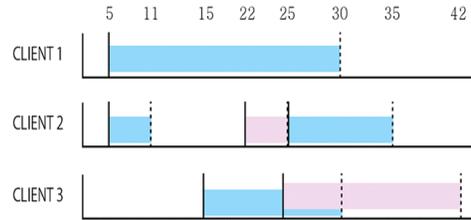


그림 4. 3개의 서브스크린에서의 타임버튼 예시
Fig 4. It shows the case of visible or invisible the Timed Button in the Three Sub-Screen,

기본적으로 본 시스템은 보조 스크린에 제공되는 자료의 시작 시간과 이 자료가 진행되는 시간 정보를 갖고 있다. 이를 이용해 간단한 해결책을 제시한다. 진행시간을 하나의 기준으로 두어 세는 방법이다. N개의 보조 스크린만큼 배열을 만들어 제어한다. 이 배열에는 보조 스크린 정보와 합산된 셀(count) 정보가 들어간다. 총 셀의 수가 가장 작은 곳에 자료를 전송하는 방법이다.

이 때, 셀수가 같은 경우가 생길 수 있다. 이때에는 어느 보조 스크린으로 주어도 무방하다고 판단되므로 접속한 순서 혹은 임의의 순서로 자료를 제공한다. 그럼에도 불구하고 자료가 중첩될 수 있다. 이와 같은 경우는 보조 스크린에서 자료제공 방식으로 해결 하도록 한다.

4.3 강의에 따른 Timed Button의 동기화 기법

주 동영상의 진행됨에 따라 그 진행에 맞춰 Timed Button이 동기화되어 제시되어야한다. 이때 주 미디어 콘텐츠는 일관적인 흐름으로 진행되는 것이 아닌 사용자의 제어, 예를 들어 일시정지, 앞으로 이동, 뒤로 이동, 등의 순차적인 지 않은 진행을 갖는다. 즉, Timed Button이 생성되는 시간은 이 사용자의 진행과 동기화 되어 제공 되어야 한다. 이를 위해, Conductor에는 메타정보에 접근하여 사용자가 선택한 메인 미디어 콘텐츠 정보를 수집·분석하고, 그 정보와 가장 잘 매치되는 보조 미디어 콘텐츠를 메타 정보로부터 찾아내어 상기 메인 미디어 콘텐츠와 융합하며, 동시에 보조 미디어 콘텐츠를 관리하고, 재 가공된 미디어 콘텐츠를 사용자의 환경에 맞춰 각 스크린에 제공하는 미디어 콘텐츠 적합화 모듈을 포함한다.

본 스마트 학습 시스템은 사용자 장면(scene)에 따라 강의 진행함에 따라 각각의 모듈이 적합한 정보에 접근하여 사용자의 인터페이스를 완성하게 된다. [표 3]은 사용자가 한

표 3. Lecture1에 관한 타임이벤트의 레퍼런스
Table 3. Table of Reference's Timed Event about Lecture 1 in Table 1

Lecture ID	Scene ID	event
Indexing of Lecture and It is related with (표 1)	Case of Scene and It is related with (표 2)	Timed Event which is occurred by the Scene
example		
L001	R001	event 1
L001	R002	event 2
L002	R012	event 3

표 4. 타임 테이블과 링크된 타임버튼 예시
Table 4. This example table shows statement of Timed button which is linked with Timed Table

Reference ID	Time table	Event	Click Event
R001	Start Time	visible of Timed Button	Send URL of Reference 001 to Sub Screen 1
	End Time	invisible of Timed Button	
R002	Start Time	visible of Timed Button	Send URL of Reference 002 to Sub Screen 2
	End Time	invisible of Timed Button	
R003	Start Time	visible of Timed Button	Send URL of Reference 003 to Sub Screen which is selected by Timed Button algorithm
	End Time	invisible of Timed Button	



그림 5. Invisible 타임 버튼
Fig 5. Timed Button is Invisible



그림 6. Visible 레퍼런스 타임 버튼
Fig 6. Timed Button is visible with Reference

강의를 선택함에 따라 관련 보조 미디어 콘텐츠를 정리한 테이블이다. 즉, 앞서 생성된 테이블을 기본으로 하여 또 다른, 시간에 따른 테이블이 생성된다.

각 강의에 대한 보조 미디어 콘텐츠에 의해 구성된 장면과, 보조 미디어 콘텐츠의 Start Time과 During Time에 따라 Timed Button의 모습이 (표 4)와 같이 Visible 또는 Invisible되며 이 때 사용자가 이 버튼을 클릭하여 이벤트가 발생되면 진행 중인 미디어 콘텐츠와 관련된 보조 미디어 콘텐츠가 전송된다. 이 때, 보조 스크린에 자료가 저장된 메시지를 전송한다. Conductor에서 주강의 미디어 콘텐츠를 진행하면서 앞에서 가지고 온 해당 강의에 대한 메타 정보를 기반으로 하여 해당하는 시간에 Timed Button을 출력한다. 출력된 Timed Button이 사용자에게 의해 선택되면 Conductor는 현재 연결 중인 보조 스크린을 Timed Button 알고리즘에 의해 계산한다. 그리고 Timed Button 알고리즘에 의해 선택된 가장 적합한 보조 스크린에 Timed Button에 해당하는 추가 미디어 콘텐츠 정보를 보내게 된다. 그 정보를 받은 보조 스크린은 받은 정보에 해당하는 미디어 콘텐츠를 사용자에게 제공한다. 이어서 확보된 미디어 콘텐츠를 통하여 사용자는 보다 효율적인 온라인 학습 서비스를 이용할 수 있게 된다.

4.4 Timed Link 및 Timed Button의 구현 분석

본 논문에서 제시한 Timed Link 및 Timed Button은 다중 미디어를 활용한 몰입형 학습 시스템에 적용될 유용한 기술적 알고리즘이다. 현대 다중 디바이스를 연동하는 모바일 클라우드 환경이 확대되고 있고, 이러한 다중 디바이스를 활용하는 새로운 서비스 모델이 연구, 개발되고 있다. 본 논문에서 제시한 Timed Link 기법은 다중 미디어를 몰입형 서비스에 제공하기 위한 기반 기술로 활용가능하다. 즉, 특정 개인이 소유하고 있는 단말의 존재 여부를 자동으로 인지하여 연동을 시키고, 서비스의 시나리오를 기반으로 시간적인 개념을 적용하여 서비스 제공을 지원하는 기법은 앞으로 다중 스크린을 제어하는 기법으로 활용이 예상된다.

또한, Timed Button은 사용자가 미디어 서비스를 재현 중에 필요한 미디어를 선택적으로 제어하여 요구하는 시나리오의 시간에 기반 하여 필요한 미디어를 재현하는 기법을 제공하고 있다. 본 기법들은 다중 디바이스 기반의 재현 환경에서 다중 미디어를 시나리오의 시간적인 개념을 활용하여 미디어 재현을 동기화 시키는 서비스 전략에 매우 유용할 것으로 본다.

V. 결론

본 논문에서는 스크린이 동적으로 연계된 개인만의 스마트 학습 공간, Class Area Network을 기반으로 한 개인 학습 환경 시스템을 제안하였다. 본 시스템은 학습을 위한 멀티미디어를 연동하여 다중스크린에 학습 서비스를 제공한다. 이를 위하여, 학습 콘텐츠의 요구사항을 분석하고 다중스크린에 연계된 협업 서비스를 지원하는 시스템의 구축 시스템을 제안하였다. Timed Link 기반으로 N개의 스크린을 연결하고, Timed Button 동기화 기법에 대해서 분석하고 탐색한다. 즉, Timed Button 기술을 구현 시 요구하는 시간에 따른 동기화와 사용자의 스크린에 따른 동기화 방법을 제시하여 다중 스크린 동기화에 대한 새로운 방법을 제시하였다. 제안한 시스템의 구축 환경을 위하여 기본적으로 N개의 스크린을 필요로 하며, 그 스크린들은 네트워크상에서 같은 범위에 존재하여야 한다. 즉, 다중스크린과 융합된 온라인 학습 시스템은 사용자의 스크린 간에 소통을 가능케 한다. 이를 기반으로 하여 사용자의 강의 진행에 맞춰 자료를 제공 하는 동기화 기법과 자료를 제공할 스크린을 선택하는 동기화 기법을 제안하여 다중스크린 기반의 학습 시스템에 적합한 시스템을 제시하였다.

그 결과 현재 온라인 학습 시스템에서 제공되는 한 개의 제한적인 스크린 학습 환경에서 나아가 다중스크린을 사용하여 능동적이고 집중적인 온라인 학습 환경이 만들어진다. 본 시스템을 이용한 온라인 학습 교육은 무한한 교육 콘텐츠를 제공할 수 있으며 이는 학습자에게 시야를 넓혀주는 역할을 한다. 또한 다중 스크린이라는 첨단 기술로 제공하여 동시에 종합적인 정보를 제공할 수 있어 하나의 스크린에 멀티프레임을 사용하지 않는 편리한 인터페이스를 제공하고 보조스크린에서 추가적인 정보를 제공할 때 스크린 별로 자료에 대한 처리를 독립적으로 진행하기 때문에 하나의 스크린에서 여러 개의 자료를 처리하는 것 보다 사용자는 빠르게 정보에 접근할 수 있다. 그러므로 학습자 개개인을 위한 개인적인 공간을 설계하여, 학습자의 집중력을 높이고 다양한 정보를 통하여 폭넓은 지식을 얻게 되어 훌륭한 교육효과를 보여줄 것이다. 또한 개인별 다중스크린 소지가 증가함에 따른 스크린간의 연결된 서비스 부족을 해결해줄 방안이 될 것이다.

이처럼 Timed Link와 Timed Button을 기반으로 하는 다중스크린 기술은 주로 교육 분야에서 많이 활용될 수 있으며 그 외의 하나의 주요 콘텐츠가 시간을 기준으로 한 보조 자료를 제공하는 형식이라면 모두 적용될 수 있다. 하지만, 보조 자료 제공시 중복되는 경우가 아직은 존재하므로 그것을 해결하는 방법을 도출하는 것이 앞으로의 연결과제이며 콘텐츠들의 개연성과 스크린들의 연결을 안정화 시키는 것이 앞으로 연구할 과제이다.

참고문헌

- [1] JungHun Lim, "Smart Learning based on Mobile: Search of Concept and Possibility of Adaptation for University Education," Spring Conference Proceedings of Korea Education Information Media, 2011.
- [2] Yong Ik Yoo, et. al. "N-Screen Service Strategy based on Mobile Cloud," Journal of Korea Communication Society, Vol. 28, No. 10, pp.38-43, 2011.
- [3] Kyung Nok Kim, et.al., "Design and Implementation of Communication manager for supporting Socail Learning on N-Screen Environment," Review of Electronic Society, Vol.48, No. 3, pp.27-35, 2011.
- [4] Sunguk Park, "Design Strategy for enhancing of

- studying effects in Public Education Institutes.”
Journal of Korea Contents Society, Vol. 10, No. 3, pp.444-453, 2010
- [5] Svetnara Kim and Yongik Yoon, “Harmonizing Method of Teaching Media for e-learning Service on the Smart Environment.” Review of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 17, No. 10, pp.137-143, 2012
- [6] Jinhan Kim, “Considering Issues for N-Screen Service Configuration.” Review of the Korea Broadcasting Society, Vol. 17, No. 1, pp.20-31, 2012
- [7] Ryu Won, et. al., “Service Technology of N-Screen for Next Generation.” Review of the Korea Broadcasting Society, Vol. 17, No. 1, pp.69-77, 2012
- [8] Ohchul Kwon, Jusung Kim and Changkun Lee, “N-Screen Technology based on Centric Smart Phone.” Review of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 17, No. 10, pp.51-58, 2012.
- [9] Yun Han and Sangwoo Lee, “Practical Research for Replacement and Complementation of N-Screen Service and Home-TV .” Journal of Korea Contents Society, Vol. 12, No. 5, pp.144-153.
- [10] Scott Wilson, “Patterns of Personal Learning Environments”, Interactive Learning Environments Vol. 16 No. 1 pp.17~34.

저 자 소 개



윤 용 익

1985: 한국과학기술원
전산학과 석사(전산학) .
1994: 한국과학기술원
전산학과 박사(전산학)
1985~1997: 한국전자통신연구원
책임연구원
1997~현 재: 숙명여자대학교
멀티미디어과학과 교수
관심분야: 스마트서비스, 미들웨어
광고서비스, 방송서비스
Email : yiyoon@sookmyung.ac.kr



조 윤 아

2009: 숙명여자대학교
멀티미디어과학과(학부) .
2013~현 재: 숙명여자대학교
멀티미디어과학과
석사과정
관심분야: 스마트서비스, 광고서비스,
방송서비스, 학습서비스
Email : fanwith@naver.com