

시선인식기능기반 스마트러닝 시스템 설계

최승란**

**고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 컴퓨터정보통신공학과
e-mail : run6988@korea.ac.kr

Design of Smart Learning System Based on Gaze Recognition Function

Seung-Lan, Choi**

** Dept. of Computer Information and Communication Engineering, Korean University

요 약

현재 태블릿 PC 와 스마트기기의 급속한 보급으로 다양한 분야의 스마트러닝 시스템들이 운영되고 있다. 그러나 현재까지의 스마트러닝 시스템에서는 학습자가 강의를 정확하게 수강하였는지의 판단은 로그인과 동영상강의의 런닝타임으로 체크하여 학습자가 동영상강의를 제대로 수강하였는지는 판단하기 어렵다. 그래서 본 논문에서는 기존 스마트러닝 시스템에 스마트기기의 내장 카메라를 이용한 시선인식기능을 사용하여 학습자가 동영상강의를 수강하는 동안 시선인식이 되지 못하면 동영상의 멈추게 설계하여 강의내용을 끝까지 수강하게 한다. 그리고 각 수강생별로 시선인식이 되지 않아 동영상의 멈춘 시간대와 멈춘 시간을 기록하여 강의종료 후 서버에 전송하여 전체 강의시간에 대한 집중도를 체크하며 학습자의 수강여부를 판단하고 같은 강의를 수강하는 여러 학습자들의 자료를 분석하여 교수가 강의를 개선할 수 있는 스마트러닝 시스템을 설계하려고 한다.

1. 서론

2009년 11월 미국 A사의 스마트폰이 국내에 도입되면서 본격적으로 일기 시작한 스마트폰 열풍은 사회, 경제, 문화 등 다양한 분야에 걸쳐 영향을 주고 있다. [1] 2012년에 스마트폰의 시장규모가 PC를 추월한 가운데 이들의 디바이스와 이러닝 연관 신기술이 융합된 새로운 형태의 교육시스템으로 '스마트 러닝(Smart Learning)'이라는 새로운 서비스가 나타나고 있다.[2] 최근 행정안전부는 스마트러닝 서비스에 대해 '스마트폰이나 태블릿PC등 스마트 디바이스와 이러닝 기술이 융합된 새로운 교육서비스' 라고 정의[3]하고 있으며 정부는 국가경쟁력 강화를 위해 2015년까지 막대한 예산을 투입하여 스마트교육을 위한 제반 환경을 구축하고 이를 전면 실시하겠다고 발표하였다.[4,5] 그리고 국내의 173개사를 대상으로 한 기업체의 스마트러닝 현황에 대한 조사[6]에 의하면, 금융기관 72%, 공공기관 54%, 대기업 52%가 이미 이 교육을 도입했고, 현재 도입하지 않고 있는 기업들 중 90% 이상이 2013년 이후 이를 도입할 것으로 예상하고 있었다. 최근 계속적인 불경기에서도 스마트러닝에 대한 기업의 적극적인 투자와 공교육에서의 적극적인 스마트러닝 시스템의 도입은 교육계의 커다란 흐름이 스마트러닝 시스템이라고 말할 수 있다. 그러나 현재까지의 스마트러닝 시스템에서는 학습자가

강의를 정확하게 수강하였는지의 판단은 로그인과 동영상강의의 런닝타임으로 체크하여 학습자가 동영상강의를 제대로 수강하였는지는 판단하기 어렵다. 그래서 본 논문에서는 스마트러닝 시스템의 학습기능에 스마트기기의 내장카메라를 이용한 시선인식기능기반 스마트러닝 시스템을 설계하고자 한다.

2. 관련연구

2-1. 스마트러닝(Smart Learning)

스마트러닝에 대해서는 현재 명확한 통일된 정의는 내려지지 않고 있지만, 교육과학기술부의 스마트교육 추진전략과 관련 실행계획(안)에서는 스마트교육의 개념[7,8]에 대해 다음과 같이 정의하고 있다. 즉 스마트교육은 21세기 지식정보화 사회에서 요구되는 새로운 교육방법, 교육과정, 평가, 교사 등 교육 체제 전반의 변화를 이끌기 위한 지능형 맞춤형 교수-학습 지원체제이며, 최상의 통신 환경을 기반으로 인간을 중심으로 한 소셜러닝과 맞춤형 학습(adaptive learning)을 접목한 학습 형태이고 스마트교육 개념으로 5가지 Self-directed(자기주도적), Motivated(흥미), Adaptive(수준과 적성), Resource Free(풍부한 자료), Technology Embedded(정보기술활용)의 내용을 제시하고 있다. 이외에도 다양한 스마트러닝에 대한

개념 정의들은 다음 <표1>와 같다.[9]

Allyn Radford (이러닝국제컨퍼런스, 2010)	새로운 지식과 기술을 활용한 독립적이고 지능적인 교육을 통해 학습자 행동의 변화를 이끌어 내는 활동
KINSUK (이러닝국제컨퍼런스, 2010)	스마트러닝은 단순히 모바일 기기 혹은 스마트 기기를 활용한 또 다른 형태의 이러닝을 의미하는 것은 아니다. 스마트러닝과 모바일러닝이 다른 점은 이러닝의 나아가야 할 방향을 제시하는 패러다임적 의미라는 것이다.
전자신문, 2010	스마트러닝은 스마트폰, 미디어 태블릿, e북 단말기 등의 모바일 기기를 이용한 학습 콘텐츠와 솔루션을 통칭한다. 인터넷 접속은 물론 서비스/증강현실 등 다양한 기술 적용이 가능한 스마트 기기의 장점을 활용해 기존 이러닝과 차별화된 서비스를 제공
곽덕훈 (한국이러닝산업협회 세미나, 2010)	학습자들의 다양한 학습형태와 능력을 고려하고 학습자의 사고력 소통능력, 문제해결 능력 등의 개발을 높이며 협력학습을 위한 기회를 창출하여 학습을 보다 즐겁게 만드는 학습으로서 장치보다 사람과 콘텐츠에 기반을 둔 발전된 ICT 기반의 효과적인 학습자 중심의 지능형 맞춤형 학습
노규성 (학구디지털정책학회, 2010)	스마트 러닝은 스마트 인프라(smart infra)와 스마트한 교육방식(smart way)로 이루어지며, 스마트 인프라는 클라우드, 네트워크 서버, 스마트 디바이스, 임베디드 기기 등을 의미하며 스마트웨이는 맞춤형, 지능형, 융합형, 소셜러닝, 집단지성 등을 의미
임희석 (고려대학교 컴퓨터교육과, 2011)	학습자-학습자, 학습자-교수자, 학습자-콘텐츠간의 소통(communication), 협력(collaboration), 참여(participation), 개방, 공유 기능이 가능하도록 하는 ICT기술을 활용하여 수직적이고 일방적인 전통적인 교수, 학습 방식을 수평적, 쌍방향적, 참여적, 지능적, 그리고 상호작용적인 방식으로 전환하여 학습의 효과를 높이고자 하는 총체적인 접근을 의미

<표1> 스마트러닝에 대한 다양한 개념 정의들

2-2. 스마트러닝의 본인확인 방법

인터넷 기반의 원격교육은 컴퓨터, 스마트 기기를 이용하여 언제 어디서나 쉽게 학습할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이런 장점으로 인하여 원격교육이 다방면에 폭넓게 확산되고 있으나 학습자 본인이 실제로 학습을 행하고 있는지를 확인하는 것에 대해서는 기술적인 어려움이 있다. [10] 종래의 학습자 확인 및 학습 수행에 대한 기술적인 점검 방식은 <표 2>와 같다 .

<표 2> 학습자 확인 및 학습수행 점검방식

점검방식	설명
로그인체크와 기록	홈페이지 로그인으로 본인인증 로그인과 로그아웃 시간을 기록
생체인증	지문, 장문, 홍채, 정맥, 얼굴 인식등을 통하여 본인 인증
키보드입력패턴인증	키보드 입력시 습관을 이용하여 인증
SMS 인증	회원정보에 기재된 본인의 휴대전화로 SMS 인증번호를 전송하고 이 인증번호를 입력하여야 사용
수강시간기록	강의 시작부터 강의 종료 시간까지 수강 시간을 기록
형성평가	형성평가를 통해 학습 성과확인
돌발퀴즈	학습이 진행되는 중간에 무작위 랜덤으로 OX형 돌발퀴즈 제공

공인인증서 확인	공인인증서를 가진 본인만 학습할 수 있도록 확인
MAC어드레스	학습자 하드웨어의 고유 번호, 맥 어드레스를 등록하여 사용

위와 같은 기존의 방식들은 본인이 아닌 타인에 의한 대리 수행이 가능하고, 생체 인식의 경우 고가의 장비와 주변 환경에 의한 오류와 신체를 접촉해야 하는 거부감 등이 있어 활용에 어려움이 있다.[11] 그리고 본인확인만 가능하나 특히 동영상 강의를 성실하게 수강하였는지의 대한 정확한 판단은 어렵다. 오프라인 강의에서의 출석여부에 따른 성적산출과 같이 스마트러닝 시스템에서도 공정한 평가를 위해서는 정확한 수강여부를 판단하는 시스템이 필요 하다 .

3. 시스템설계

3-1. 시스템 구성

본 논문에서 제안하고자 하는 시선인식기반 스마트러닝시스템은 학습자관리, 시선인식 관리, 교육콘텐츠관리, 수강이력관리로 구성된다.

3-1-1. 학습자관리

학습자 관리는 태블릿 PC 나 스마트폰의 어플리케이션과 같은 형태로 제공된다. 학습자관리에서는 학습자인증과 수강과목 선택 및 재생기능을 지원한다. 그리고 콘텐츠를 이용하는 학습자의 정보 및 강의진

행현황등이 기록된다.

3-1-2. 시선인식 관리

시선인식관리는 학습자가 동영상강의를 재생하는 동안 학습자의 시선인식을 감시하는 프로그램모듈이다. 학습자가 수강시작을 선택하면 실행되어 제일 먼저 내장 카메라의 작동여부를 체크하고 동영상강의가 재생되는 동안 시선인식이 5 초이상 되지 않으면 동영상강의의 재생을 중단하고 중단된 시점과 시간을 학습자관리 DB에 저장한다

3-1-2. 교육 콘텐츠 관리

교육 콘텐츠 관리는 학습자관리에서 선택 수강가능한 교육용 콘텐츠 및 학습자료등을 관리한다. 콘텐츠 데이터베이스에 등록되어있는 수강과목별 콘텐츠를 기초로 한 교육 과정들의 생성, 수정, 삭제와 같은 기초적인 관리를 수행한다.

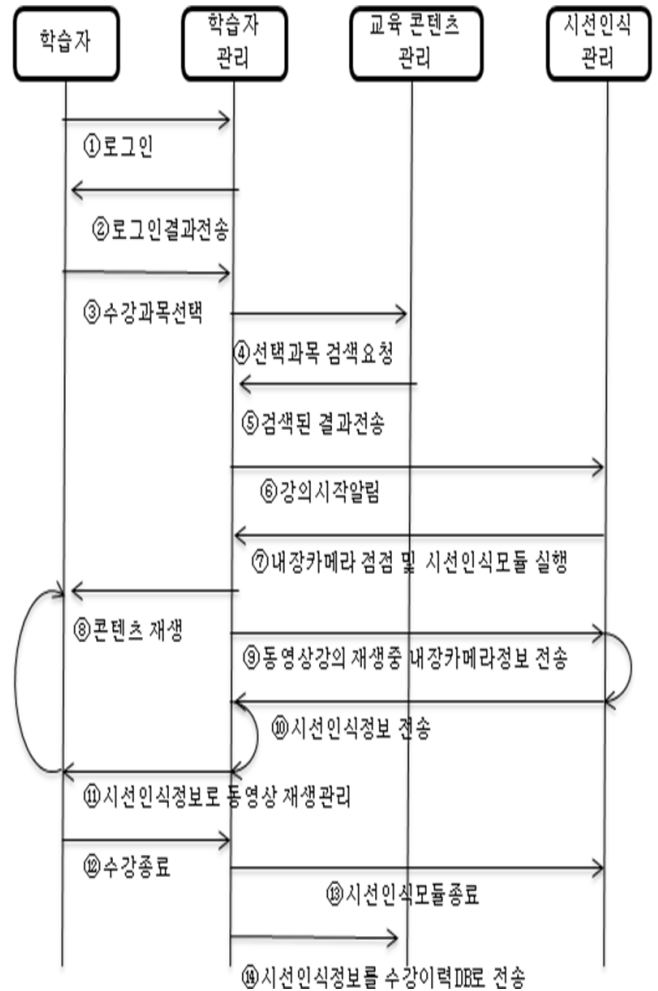
3-1-3. 수강이력 관리

수강이력 관리에서는 학습자별 학습과정 및 학습진행정도, 학습평가와 강의평가를 수행한다. 특히 시선인식기능기반 스마트러닝 시스템에서 학습진행도와 함께 학습자관리에 기록된 동영상 강의 수강시 시선인식이 되지않은 시점과 시간등의 정보를 전달받아 저장하고 그 정보를 이용하여 수강수료여부와 학습자의 강의 이용형태를 분석하는 기능을 수행한다

3-2. 수강진행 시스템 흐름도

시선인식기능기반 스마트러닝 시스템에서 학습자가 동영상강의를 수강할 때 수강진행 시스템 흐름은 [그림 1]과 같다. 학습자가 로그인후 수강과목을 선택하면 서버에 연결되어있는 교육콘텐츠 관리로 전달하고, 서버에 연결되어있는 콘텐츠관리 DB를 검색하여 검색된 콘텐츠는 학습자관리로 전달한다. 그리고 학습자관리에서는 시선인식 모듈을 실행한다. 시선인식모듈에서는 내장카메라의 작동여부를 체크하고 동영상강의의 재생이 시작되면 내장카메라를 통한 시선인식여부를 계속 체크하고 만일 시선인식이 되지 않으면 동영상강의의 재생을 중단하고 학습자관리의 학습자 DB에 저장한다. 만일 시선인식이 되지않아 동영상재생이 멈춰진 시간이 5 분이상 지나면 학습자의 화면에 학습을 계속하라는 메시지를 전달하고 30 분이상지나면 강제로 로그아웃합니다. ⑧⑨⑩⑪은 수강종료시까지 계속 반복된다. 수강이 종료되면 시선인식모듈을 종료하고 학습자관리에 저장된 시선인식정보를 서버의 수강이력 DB로 전송한다. 전송이 완료된 시선인식정보는 스마트폰내의 학습자관리에서는 삭제한다. 서버로 전송된 수강이력 DB에는 학습자별 강의진행현황과 함께 시선인식정보도 같이 저장된다. 이 정보들을 분석하여 학습자들의 단순히 수강자와 미수강자를 구분하는 것뿐만아니라 학습자들의 학습형태를 알 수 있다. 특히 같은 강의를 수강수료한 학습자들의 시선인식정보를 분석해보면

동영상강의를 수강하는 중 학습자들의 시선이 자주 사라지는 공통구간을 체크하고 각 동영상강의의 평균 시선이탈 횟수 등을 통계하면 동영상강의의 진행이나 전체 강의시간이 학습자에게 적절하였는지 등을 판단하는 기본자료로 활용할 수 있다.

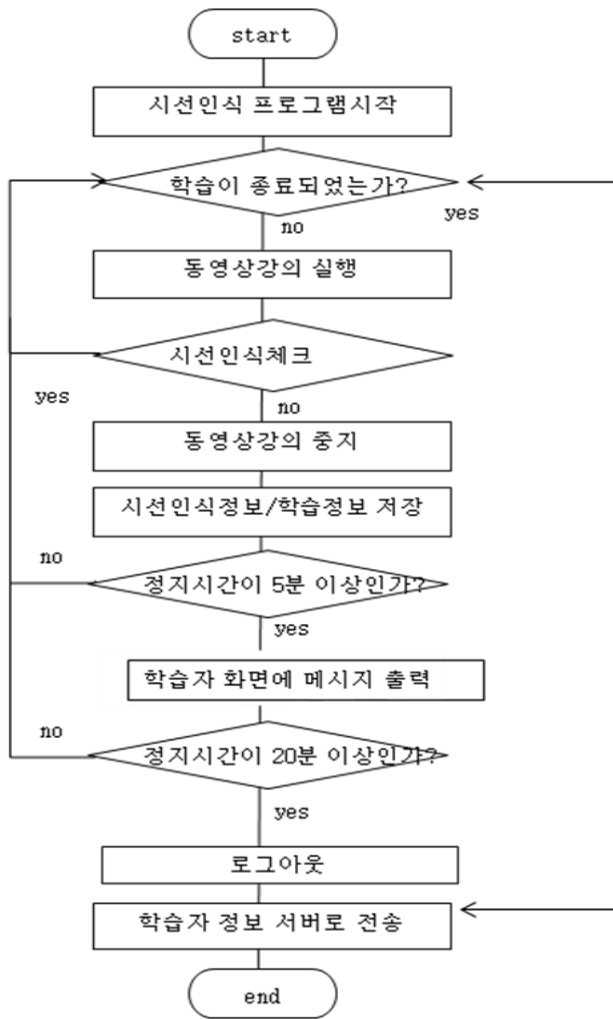


[그림 1] 수강진행 시스템 흐름

3-2-1. 동영상 재생관리

시선인식기능기반 스마트러닝 시스템에서는 동영상의 재생은 스마트 폰 내장 카메라를 통한 학습자의 시선인식이 감지 되었을 때만 재생되어 강의동영상을 끝까지 수강할 수 있도록 유도하고 수강을 완전히 종료한 학습자와 미학습자를 구분할 수 있다. 그리고 강의를 수강하는 동안 시선인식모듈로 시선인식여부에 대한 정보는 학습자관리의 강의진행현황에 저장된다. 학습자가 1 회에 전체강의를 수강하는 경우에는 상관이 없으나 여러 번 나누어서 수강하는 경우 강의진행현황에 있는 정보를 바탕으로 마지막 재생된 이후 부분부터 강의를 수강할 수 있도록 한다. 또한 학습자의 시선인식이 5 분 이상 되지 않으면 학습자의 화면에 계속 학습하라는 메시지를 전달하고 20 분이상이

되면 자동 로그아웃 된다. 동영상의 재생관리를 위한 프로그램 흐름도 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 동영상재생관리 흐름도

4. 결론

학습자가 스스로 강의를 듣고 학습하는 스마트러닝 시스템에서는 학습자가 강의를 끝까지 수강했는지 여부는 스마트러닝 시스템의 학습효율을 높이는 데 가장 중요한 부분이다. 그러나 현재까지의 스마트러닝 시스템에서는 학습자가 강의를 정확하게 수강하였는지의 판단은 로그인과 동영상강의의 런닝타임으로 체크하여 학습자가 동영상강의를 제대로 수강하였는지는 판단하기 어렵다. 본 논문에서는 스마트기기내의 내장카메라를 이용한 시선인식기능 스마트러닝 시스템을 설계하였다. 본 시스템을 이용하면 시선인식이 되는 동안만 동영상강의가 재생되므로 동영상강의를 성실하게 수강하였는지의 여부를 명확하게 판단할 수 있고 시선인식기능으로 강의를 끝까지 수강하게 하므로 스마트러닝 시스템의 학습효율을 높을 수 있다. 그리고 수강이력 DB에 기록된 학습자들의 시선인식이 되지 않아 동영상이 멈춘 시간대와 멈춘 시간에

대한 정보를 분석하여 전체 강의에 대한 집중도를 체크하며 교수자가 강의를 멈춰진 구간과 질문 게시판의 내용을 분석하여 향후 강의를 개선하는데 예도 유용한 정보를 제공할 수 있다.

참고문헌

[1] 임걸 (2011), 스마트 러닝 교수학습 설계모형 탐구. 한국디지털정책연구 9(2), pp.79-88.

[2]나동선(2011), 스마트러닝 시스템 환경 구축을 위한 기반 표준화 동향, tta journal, pp.135

[3] NIA, “<http://nia.or.kr>” 2012. 10.

[4] 연합뉴스, 2013. 07. 06.
<http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=102&oid=001&aid=0006356067>

[5] Ministry of Education, Science and Technology, “Smart Education Strategy Implementation Plan” 보도자료, 2011. 10. 12.

[6] Industry Media, "스마트러닝 기업실태 분석", Smart Learning - Insight Forum 2013, VI, pp. 2-27, 2012년.

[7] 스마트교육 추진 전략, 국가정보화전략위원회, 교육과학기술부, (대통령보고자료), 2011.6.29.

[8]스마트교육 추진 전략 실행계획(안), 교육과학기술부, 2011.9.1.

[9] 이범짐(2013), 글로벌시대를 선도할 한국의 스마트러닝 산업정책방향, pp. 5-6

[10] Lo, J. J., Chan, Y. C., Yeh, S. W. (2012), Designing an adaptive web-based learning system based on students' cognitive styles identified online, Computers & education, 58-1, 209-222.

[11] 구덕희(2012), PC 카메라 기반 원격교육 학습자 출석 확인 시스템의 설계 및 구현, 한국정보교육학회 논문지 제16권 제3호. Pp. 284