

웹-플래시 기반 원격 교육에서 학습 성실도 평가 모델 제시

정진욱, 최병도, 최용준, 김중근
영남대학교 컴퓨터공학과
e-mail:daum@yumail.ac.kr

A Studying Attitude Evaluation Model For Web-Flash based in Distance Education

Jinuk Jung, Byungdo Choi, Yongjun Choi, Chonggun Kim
Dept. of Computer Engineering, Yeungnam University

요 약

인터넷의 등장과 통신기술의 발달로 인해 여러 분야에서 원격 교육이 이루어지고 있다. 이러한 결과로 인해 다양한 멀티미디어 기술을 활용한 콘텐츠의 제작이 일반화되고 있다. 이러한 콘텐츠는 전통적인 교실 수업과 같은 학습 효과를 얻기 위해 상호작용적인 멀티미디어 콘텐츠를 도입하는 노력을 기울이고 있지만 학습자의 학습 활동과 학습 성실도를 파악하기 어렵다. 본 논문에서는 웹-플래시를 기반으로 한 원격교육 환경에서의 학습 상황 평가 기법과 시스템을 제안한다. 제안한 시스템은 학습자가 학습하는 행동을 트래킹함으로써 학습자에 대한 수업 성실도를 판단하여 학습자 평가에 이용한다.

1. 서론

원격 교육은 통신기술의 발전과 인터넷의 보급으로 인해 현재 빠르게 확산되고 있으며 다양한 분야에서 원격 교육이 시행되고 있고 많은 연구가 이루어지고 있다. 현재 여러 대학에서 원격 교육 시스템을 구축하여 교육을 시행하고 있으며 계속 발전하는 단계에 있다.

교실 수업에서의 학습은 교수자 중심으로 이루어지는데 비하여 원격 교육은 학습자 중심으로 다양하고 풍부한 정보에 대한 접근이 용이하다는 특징이 있다. 이러한 원격교육에서 가장 중요한 것은 학습자에게 학습 내용을 전달하는 강의 콘텐츠이다. 강의 콘텐츠는 웹페이지, 강의 저작 도구, 동영상, 애니메이션을 이용하여 제작된다. 학습효과를 높이기 위해 그룹화, 코스웨어 등을 활용하고 있지만, 학습자를 평가하는데 있어서는 시험점수나 보고서를 사용하여 학습 결과만을 보고 학습자를 평가하기 때문에 학습자들이 제대로 학습하고 있는지에 대한 학습 상황을 알 수 없다.

본 연구에서는 플래시 기반의 원격 교육 콘텐츠에서 학습자의 학습 활동을 트래킹하여 학습자에 대한 평가를 하고 나아가서는 학습자에게 올바른 학습 방향을 안내해주거나 피드백 해 주어 학습자의 학습효과를 높일 수 있는 자극이 되게 하고 대학과 같이 학점으로 학생을 평가해야 하는 경우에 이용할 수 있

는 학습자 평가 시스템을 제안한다.

2. 관련 연구

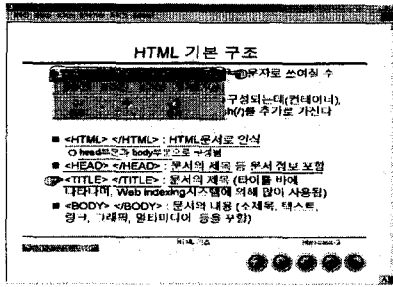
2.1 완전학습 이론

완전학습이론이란 지능이론 중심의 학습을 비판하고 새로운 접근을 시도한 것으로 학생들에게 충분한 시간이 주어지고 적절한 수업이 이루어지면 학생들은 그들이 배운 내용의 90%를 성취할 수 있다는 것이다. 그러므로 학습자들의 능력 차이에 따라 요구되는 학습시간은 학습자 개인마다 차이가 나타나게 된다. 그리고 각 단원의 학습 목표를 설정하고 학습자는 다음 단원으로 넘어가기 전에 학습목표의 성취 여부를 테스트 받은 후 다음 단계로 넘어가게 된다. 완전학습이론은 학습자들이 다음 단계로 넘어가기 전에 배운 내용에 대해 이해할 수 있고, 교수자는 학습자들의 성취도를 판단하고 이를 통해 강의에 더 충실할 수 있다. [9]

2.2 플래시 기반 강의 콘텐츠

플래시 기반의 콘텐츠는 애니메이션 방식으로서, 교수자는 강의 저작 도구를 이용해 완성된 강의가 아닌 강의 사양을 만든 후 제작된 강의 사양을 호, 수작업으로 학습자의 이해를 도와줄 다양한 효과를 추가한 후 강의를 완성한다. 플래시 기반의 강의 콘텐츠는 저작도구나 다른 원격 강의 콘텐츠에

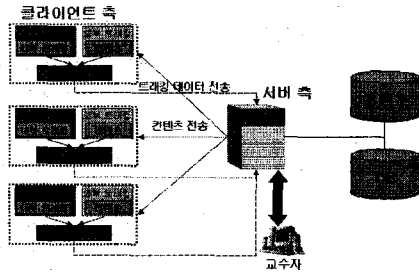
비해 다음과 같은 장점이 있다. HTML(Hypertext Makeup Language) 기반이므로 트래픽을 감소시킬 수 있으며 웹브라우저만 있다면 강의를 들을 수 있다는 범용성과, 콘텐츠를 다이나믹하게 만들 수 있어 학습시의 지루함을 효과적으로 상쇄시킬 수 있고, 콘텐츠의 업데이트와 수정이 용이하다는 것이다. 단점이라면 저작 과정이 2단계를 거쳐야하는 점을 들 수가 있다. 아래 (그림 1)은 영남대학교에서 실시하고 있는 플래시로 만든 원격 강의의 예이다. [7]



(그림 1) 플래시 기반 원격강의 예

3. 학습 상황 트래킹을 위한 시스템 설계

학습 성실도 평가를 위해서는 교수자는 학습자의 학습활동에 대한 다양한 정보를 알아야 하며, 이를 토대로 학습자의 학습 상황을 평가하게 된다. 본 논문에서는 평가를 위해 고려되어야 할 많은 요소들 중에서 학습자의 학습 시간, 학습 진도, 수강 정도 세 가지만을 고려하는 학습자 트래킹 시스템을 설계하였다. 학습자가 강의를 듣기 시작하는 순간부터 학습자의 학습 행위들은 모두 트래킹 시스템을 통해 기록되고 이러한 정보는 웹서버를 통해 DB 서버에 저장된다. 아래 (그림 2)는 학습상황 트래킹의 개념을 보여주고 있다.



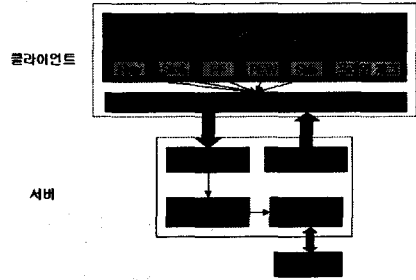
(그림 2) 학습 상황 트래킹 개념

이 학습자 트래킹 시스템은 두 가지 측면으로 구현하였다. 내부적 트래킹은 학습자 평가에 활용되고 외부적 트래킹의 데이터는 향후 학습자 패턴 분석에 활용할 것이다.

3.1 내부적 트래킹

내부적 트래킹은 플래시의 액션 스크립트를 이용하는 방법으로 강의를 위한 슬라이드의 각각의 버튼에는 액션과 함께 각각의 버튼에 해당하는 변수 값들을 삽입하게 된다. 만일 해당 버튼의 액션이 발생하면 학습자의 아이디, 액션의 종류와 시간, 프레임 정보,

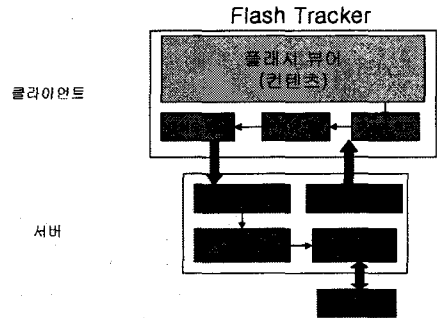
슬라이드 번호가 웹서버로 전송된다. 그리고 수집된 정보들 통해 교수자는 학습자의 학습 상황을 알 수 있게 된다. (그림 3)에 내부 트래킹의 구조를 보인다.



(그림 3) 내부 트래킹의 구조

3.2 외부적 트래킹

외부적 트래킹은 플래시 강의 파일을 웹 브라우저의 플래시 플레이어와 아닌 Visual Basic의 Active X 컴포넌트를 이용하여 구현한 Flash Tracker라는 플래시 뷰어를 통해서 강의 콘텐츠를 보여주며 학습 정보를 트래킹한다. 강의를 듣는 동안 콘텐츠 프레임 정보는 연속적으로 기록되고 기록된 정보는 학습자 컴퓨터의 메모리에 임시로 저장되었다가 학습을 마치면 지정된 DB 서버로 보내어진다. 아래 (그림 4)에 플래시 외부 트래커의 구조를 보인다.

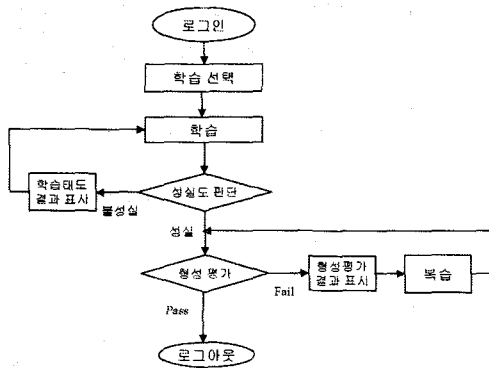


(그림 4) 플래시 트래커의 구조

플래시 트래커는 기존에 만들어진 강의 파일인 html 파일 내의 OBJECT태그의 CLSID(클래스 아이디)부분과 CODEBASE(코드 베이스)부분을 플래시 트래커 정보로 대체한 후 사용된다.

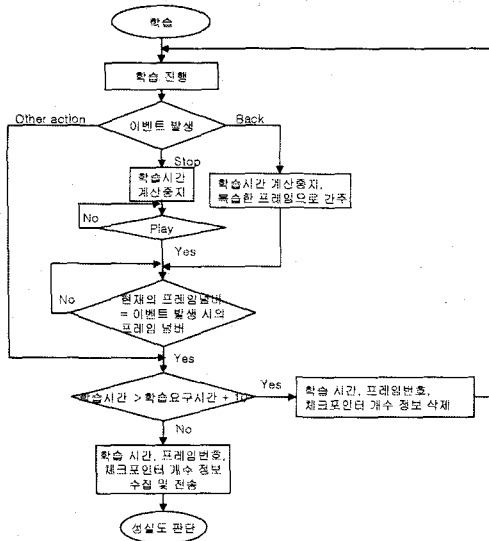
3.3 학습 절차

아래 (그림 5)는 전체 학습 절차를 나타내는 전체 학습 순서도이다. 학습자는 학습을 위해 로그인을 하고 콘텐츠를 선택한 후 학습을 시작한다. 학습 시작과 동시에 학습자의 학습 행위는 트래킹 시스템을 통해 DB 서버에 저장된다. 학습자가 학습을 종료하면 서버의 DB에 저장된 데이터를 이용해 분석한 결과가 학습자의 성실도와 형성평가의 조건을 충족하면 학습을 마치게 되고 충족하지 못한다면 재학습을 하게 된다.



(그림 5) 전체 학습 순서도

아래 (그림 6)은 소단원 학습 순서도를 나타내는 그림이다. 소단원 학습은 강의 슬라이드별 학습을 의미하며, 성실도 평가를 위한 데이터는 각 슬라이드별로 수집되고 수집된 데이터를 이용해 단원 끝에서 각 슬라이드에 대한 성실도 판단이 이루어진다.



(그림 6) 소단원 학습 순서도

3.4 평가 알고리즘

학습자 평가는 학습태도와 완전학습이론을 기반으로 하여 학습자가 학습을 성실히 수행하였는가에 평가의 초점을 맞춘다. 내부적 트래킹 데이터를 이용해서 얻어진 학습자의 정보가 <표 1>과 같이 나타났을 경우 성실히 학습했다고 판단한다.

<표 1> 성실히 학습한 경우의 학습자 데이터

	내부적, 외부적 트래킹
학습시간	슬라이드의 강의시간의 90%이상을 청취
학습진도	강의 진도를 90%이상 청취
수강정도	강의도중 건너뛰지 않고 90%이상 청취
형성평가	평가 점수가 90점 이상

학습 시간은 학습자가 강의를 보면서 실제로 학습한 시간으로서 학습이 시작된 시점부터 학습자가 다음 강의로 이동했을 때까지의 시간이나 해당 슬라이드가 종료된 시점까지를 말한다. 학습 시간 계산식은 다음과 같이 나타낸다.

T_l : 학습 시간, T_p : 진행 시간, T_r : 복습 시간, T_s : Pause 시간, T_c : 종료 이후의 시간

$$T_l = T_p - (T_r + T_s + T_c)$$

학습 진도 상황은 학습자가 학습을 시작했을 때부터 학습을 종료한 시점까지 서버로 전송된 프레임 넘버 중 가장 큰 프레임 넘버를 선택하게 된다. 학습진도 상황 계산식은 다음과 같이 나타낸다.

F_l : 학습 진행 상황, F : 프레임 넘버

$$F_l = \text{MAX} \{ F \mid \text{Frame Number} \}$$

학습 수강 상황은 학습자가 강의 내용을 빠짐없이 모두 수강하였는지를 판단하는 것으로 강의 슬라이드의 특정 프레임에 설정된 체크 포인트를 지날 때마다 값을 서버로 전송하여 체크포인트의 개수를 비교하는 것이다. 학습수강 상황 계산식은 다음과 같이 나타낸다.

C_l : 학습 누락 상황, C_c : 수집된 체크 포인트 수, C_r : 복습한 체크 포인트 수

$$C_l = C_c - C_r$$

형성 평가는 학습자가 강의 내용을 충분히 이해하였는가를 판단하는 것으로 취득점수와 기준 점수를 비교한다. 플래시 강의 특성상 학습자는 학습을 이해하기 위해서는 반드시 강의의 90%이상을 들어야만 한다. 그래서 성실도 판단은 학습 시간을, 학습 진도를, 학습 수강률을 구해서 판단하게 되는데, 그 식은 다음과 같다.

T_u : 학습 요구 시간, F_{fl} : 마지막 프레임 넘버, C_{fl} : 전체 체크포인트 개수

$$\text{학습 시간률} : R_t = \frac{T_l}{T_u} \times 100(\%)$$

$$\text{학습 진도률} : R_f = \frac{F_l}{F_{fl}} \times 100(\%)$$

$$\text{학습 수강률} : R_c = \frac{C_l}{C_{fl}} \times 100(\%)$$

성실도 판단 : Sincere $\Rightarrow (R_t + R_f + R_c) / 3 \geq 90\%$
(단, $R_t, R_f, R_c \geq 90\%$)

성실도와 형성평가를 통해 학습자의 성취도를 판단하는 알고리즘은 다음과 같다.

```

For($i=0; $i < 전체슬라이드; $i++) {
  If ($Rf[$i] ≥ 0.9){
    If ($Rc[$i] ≥ 0.9){
      If ($Rc[$i] ≥ 0.9){
        $master[$i]=1;
      }else $master[$i]=0;
    }
  }
}
If($master[$i] == 1){
  $count = $count +1;
}else{ Echo( 슬라이드 $(i)를 다시 학습하십시오 );
}
}
if($count == 전체 슬라이드 갯수){
  if($ans_count >= 문항개수*0.9) {
    echo("성실히 수업하였습니다.");
  }else{
    echo("강의 내용을 충분히 이해하지 못했습니다. 다시 학습하십시오");
  }
}
}

```

4. 구현 결과

본 논문에서 제안한 트래킹 시스템 중 내부적 트래킹 데이터를 이용하여 얻어진 학습자 평가 결과를 살펴본다. 학습자 트래킹 시스템의 실험을 위해 시나리오를 설정하여 학습을 수행했다.

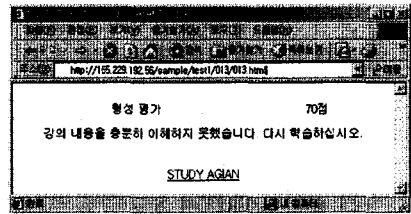
(그림 7)에서 보듯이 학습자가 불성실하게 학습한 슬라이드와 성실도에 대한 항목별 백분율을 보여주고 학습자가 어떠한 항목을 불성실하게 하였는가를 상기시킴으로써 학습을 보다 성실히 수행할 수 있도록 한다.

슬라이드 6을 다시 학습하십시오.	
학습 시간	76%
학습 진도	84%
누강 정도	70%

STUDY AGAIN

(그림 7) 불성실한 학습

(그림 8)은 학습자가 성실히 학습하였지만 강의 내용을 충분히 이해하지 못한 경우를 보인다. 학습을 성실히 수행한 학습자는 형성평가 단계로 이동하게 되고, 형성평가 점수가 기준점수에 미달하게 되면 학습자에게 형성평가 결과를 보여주고 강의 내용을 충분히 이해하도록 재학습을 하게 한다.



(그림 8) 형성평가 점수 미달

5. 결론

본 논문에서는 플래시 기반의 원격 교육환경에서의 학습자 평가 시스템을 구현하였고, 내부적 트래킹을 통해 얻어진 데이터를 이용하여 성실도와 형성평가를 통해 학습자의 학업 성취도를 판단하는 모델을 제시하였다. 이를 통해 학습자 개개인에게 보다 많은 피드백을 해줄 수 있으며 성실도 판단을 통해 학습자가 학습에 보다 적극적으로 참여하도록 유도할 수 있다.

성실도와 학습자의 성취도 사이의 상관관계에 관한 연구와 외부트래킹을 이용한 학습자 패턴 분석에 대한 연구가 추후과제로 남아있다.

참고문헌

[1] Heinich, R.et.al, "Instructional Media and Technologies for Learning", Prentice-Hall, Inc., 1996.

[2] RuiMin Shen, YiYang Tang, TongZhen Zhang, "THE INTELLIGENT ASSESSMENT SYSTEM IN WEB BASED DISTANCE LEARNING EDUCATION", IEEE 2001

[3] Flora Chia-I Chang, "Intelligent assessment of distance learning", Information Sciences 2002

[4] 최용준, 김종근, 임인택, 구자효, 최병도 "QoS보장형 스티리밍 서비스를 위한 분산 원격강의 콘텐츠에 대한 연구", 한국정보처리학회, 정보처리학회논문지A 2002, Vol.9, No.4

[5] 김재일, 최용준, 정삼준, 천성권, 김종근 "멀티미디어 컴포넌트 기반 원격 강의 도구 설계 및 구현", 멀티미디어학회논문지 2000, Vol.3, No.5

[6] 김태석, 이종희, 이근왕, 오해석, "취약성 분석 알고리즘을 이용한 학습자 중심의 코스 스케줄링 멀티에이전트시스템의 설계", 한국정보처리학회, 2001.12

[7] 김종근, 정승필 "기술계 교과목의 가상강의를 위한 멀티미디어 콘텐츠 개발 방법", 한국멀티미디어 학회지 5권 4호 (2001.11)

[8] 원경인 "온라인 원격교육의 상호작용성을 강화시키기 위한 웹콘텐츠 디자인 전략", 한국정보디자인학회 (2001.12. Vol. 04)

[9] 김호권(1994. 02), "완전학습이론의 발전", 문음사

[10] 최경호, 이수정, 이재호, "Web기반 원격교육에서 학습자 분석 시스템의 설계 및 구현", 한국정보교육학회논문지(2001)