

HTML5 websocket 과 canvas 를 활용한 스마트러닝 실시간 문제풀이 시스템 설계

류희석*

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 컴퓨터정보통신공학

e-mail : hs6174@naver.com

Smart learning system design for real-time problem-solving using the HTML5 websocket and canvas

Hui-Seok Ryu*

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

요 약

스마트폰 및 태블릿 PC 보급의 빠른 확산으로 인해 e-learning 학습환경도 빠른 속도로 모바일 환경으로 전환되고 있다. 이러한 변화에 맞추어 e-learning 서비스업체들도 모바일 서비스를 앞다투어 제공하고 있으며 앞으로도 그 수는 계속 늘어날 것으로 예측된다. 하지만 아직까지는 PC 에서 보던 학습 동영상을 단지 모바일 환경에 보는 수준이며 수강생이 온라인 강의를 시청하다 강사에게 실시간으로 질문을 하고 답변을 받는 등의 의사소통은 어렵다. 이러한 단점을 극복하고 강사와 수강생이 웹 환경에서 원활한 의사소통이 가능하며, 많은 수의 수강생이 동시에 접속할 수 있는 HTML5 의 WebSocket 과 Canvas 를 기반으로 한 실시간 문제풀이 시스템을 제안하고자 한다.

1. 서론

정보통신 기술 및 컴퓨터 사이언스의 발달로 기존 오프라인 교육의 공간적 제약을 뛰어넘어 웹 기반의 e-learning 이 가능해졌고 2009 년 11 월 스마트폰이 국내에 도입되면서 본격적으로 일기 시작한 스마트폰 열풍은 사람들의 삶과 행동방식을 바꾸어 놓았다.[1]

스마트폰의 대중화로 출근길 지하철 안에서 무간지(무료로 나눠주는 신문)를 보는 대신 스마트폰으로 뉴스를 보고거나 SNS 등으로 지인들과 소통하고 있다. 사람들은 더 이상 자신이 원하는 정보를 얻기 위해 PC 를 찾지 않고 스마트폰에서 검색을 하고 다른 사람들의 느끼는 바나 의견들을 실시간으로 들을 수 있다.

이러한 변화는 e-learning 에서도 다를 바가 없다. PC 를 통하여 학습하던 고전적인 방식을 벗어나 m-learning, u-learning 으로 발전한 e-learning 은 스마트폰의 대중화로 smart learning 으로 발전하고 있다.

이러한 e-learning 의 개념 및 특징을 정리하면 <표 1>과 같다.[2]

<표 1> 스마트러닝 관련 개념 및 특징 비교

구분	개념 및 특징
이러닝	전자적 수단, 정보통신 및 전파 방송 기술을 활용하여 이루어지는 학습
m-러닝	노트북이나 모바일 기기를 활용한 학습으로, 시간과 장소에 구애받지 않고 무선인터넷을 통하여 학습이 가능한 형태, 이러닝에 모바일 기술이 도입된 이러닝의 한 부분
u-러닝	유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 접목한 학습의 형태로 PC 없이도 언제 어디서나 인터넷에 접속하여 학습이 가능한 형태
스마트러닝	학습자주도형, 자기주도형, 상호작용, 지능형, 비형식학습, 현실감 등의 특징

하지만 이러한 e-learning 의 발전에도 불구하고 아직까지도 실시간 강의 중 질문을 하고 답변을 하는 양방향 통신에는 제약사항이 많다.

어디에서든 스마트 디바이스를 이용하여 강의를 시청하는 것은 어려움이 없으나 강의 시청 중에 강사에게 실시간으로 질문을 하고 답변을 받는 것은 여전히 어려움이 있다.

본 논문에서는 이러한 단점을 극복하기 위한 방안으로 HTML5 의 websocket 과 canvas 을 이용한 실시간 문제풀이 시스템을 제안한다.

2. 관련연구

2.1 HTML5

HTML5는 W3C(World Wide Web Consortium)에서 만들고 있는 차세대 웹 표준이다. HTML5가 급부상하고 있는 이유는 여러 가지가 있겠지만 그 중의 하나는 기존의 HTML의 단점을 보완하여 태생적으로 가지고 있던 HTML의 한계를 극복하였다는 것이다.

HTML5의 특징은 <표 2>와 같다.[3]

<표 2>HTML5의 주요기능 및 관련 표준

주요기능	설명	관련 W3C 표준
WegForm	사용자의 입력정보를 받기 위해 사용되는 입력 형태 정의에 사용되는 마크업, 애트리뷰트와 이벤트	HTML5
캔버스	웹에서 즉시모드(immediate mode)로 2차원 그래픽을 그리기 위한 canvas내 각종 객체를 회전, 변환하고 그라디언트, 이미지 생성 등 각종 효과를 주는 기능에 대한 API	Canvas 2D API HTML Canvas 2D Context
SVG	XML 기반의 2차원 벡터 그래픽을 표현하기 위한 언어	HTML5
Video /Audio	video는 비디오 또는 영화를 보여주기 위해 사용되는 미디어 엘리먼트이며, audio는 사운드나 오디오스트림을	HTML5

	표현하기 위한 미디어 엘리먼트	
지오로케이션	디바이스의 지리적 위치 정보를 제공하는 API 표준	Geolocation API
오프라인 웹 애플리케이션	인터넷연결이 지원되지 않는 경우에도 웹 애플리케이션이 정상적으로 수행될 수 있도록 지원하는 기능으로 애플리케이션에 대한 캐싱과 데이터에 대한 캐싱으로 구성	HTML5 Web SQL Database
웹 SQL 데이터 베이스 (Web SQL Database)	다양한 표준SQL을 사용해 질의할 수 있는 데이터베이스 기능에 대한 API	Web SQL Database
로컬저장소	기존 쿠키의 기능 개선 위한 목적으로 개발된 기능으로 웹 클라이언트에서 키와 값이 쌍으로 구성된 데이터를 영구적으로 저장하는 기능	Web Storage
WebSocket	웹 응용이 서버 측의 프로세스와 직접적인 양방향 통신을 위한 API	The WebSocket API
Web Worket	웹 응용을 위한 스레드(Thread) 기능에 대한 API	Web Worker

2.2 HTML5 WebSocket

웹소켓은 컴퓨터 네트워크용 통신 규약의 하나이다. 웹소켓은 단일 TCP 접속을 통하여 진이중 방식으로 브라우저와 지속적으로 연결되어 실시간 데이터를 주고 받을 수 있는 HTML5에서 제공하는 API이다. 인터넷 표준화 단체인 W3C(World Wide Web Consortium)와 IETF가 웹서버와 웹브라우저 간의 통신을 위한 규정을 정의한 양방향 통신 기술규약으로써 W3C에서 API를, 웹소켓 프로토콜은 IETF가 RFC 6455 표준을 지정하였다.[4]

2.3 HTML5 Canvas

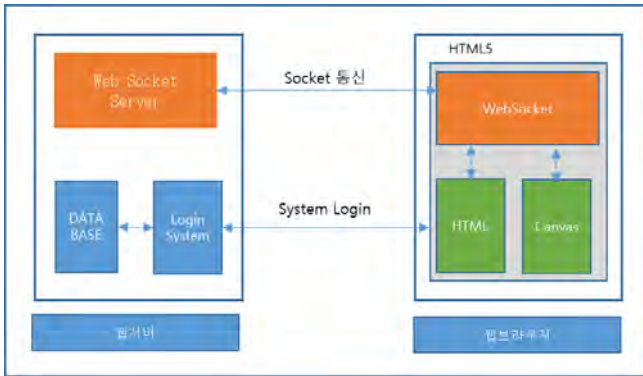
HTML5 canvas는 원래 Apple이 자사의 운영체제인 Mac OS X의 대시보드(Dashboard)와 웹 브라우저인 사파리(Safari)에서 사용하고 있는 HTML 레이아웃 엔진인 웹킷(Webkit)에서 사용하도록 2004년도에 소개한 HTML 요소이다. HTML5 canvas를 사용하면

자바스크립트로 그래픽 렌더링을 제어할 수 있다. 또한 비트맵 이미지에 대한 이미지 프로세싱도 가능하다. HTML5 canvas를 이용하면 웹 애플리케이션 개발 과정에서 플러그인 없이도 인터랙티브한 그래픽 콘텐츠를 제공한다.[5]

3. 실시간 문제풀이 시스템 설계

3.1 실시간 문제풀이 시스템 구조

<그림 1> 시스템 구조



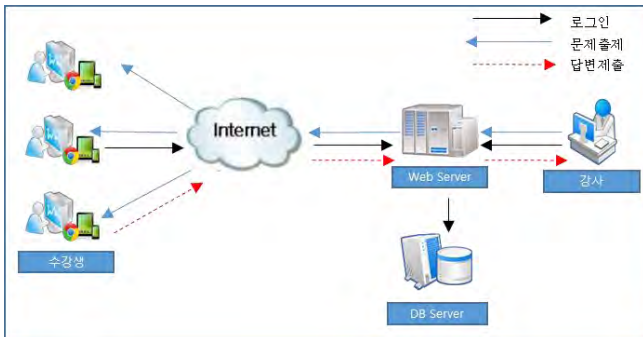
시스템 구조를 나누어 보면 <그림 1>과 같다.

서버는 크게 Web Server, Login System, DataBase 부분으로 구성된다. Web Server 는 사용자의 로그인이나 소켓통신 요청 시 이에 응답하여 기능을 제공한다.

Login System 은 실시간 문제풀이를 위한 수강생 및 강사 인증 절차를 수행하며 DataBase 는 수강생 및 강사 인증을 위한 정보를 제공한다.

수강생 웹 브라우저는 HTML5 의 WebSocket 및 Canvas 등의 기능을 제공하여 강사와 수강생의 메시지를 웹 서버의 소켓에 전달하는 기능을 담당한다.

3.2 시스템 설계



<그림 1>실시간 문제풀이 시스템 업무 흐름도

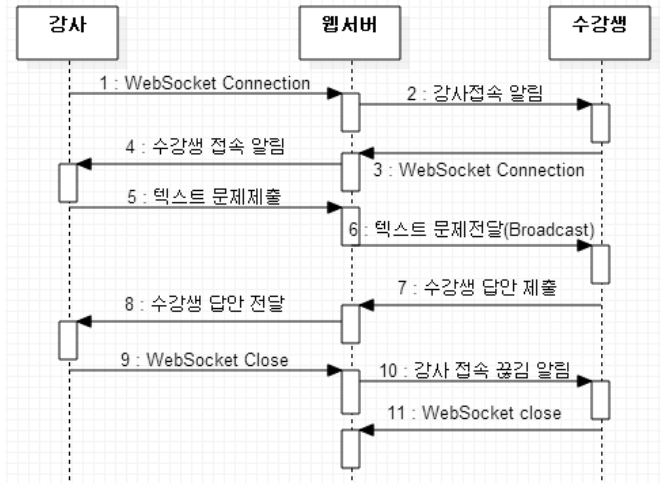
<그림 1>은 실시간 문제풀이 시스템의 업무 흐름도를 보여준다.

수강생들은 공간적 제약 없이 어디에서든 자신의

스마트 디바이스나 PC 를 통해 원격으로 강의를 수강할 수 있다.

강의 수강 중 강사가 현재 접속하고 있는 수강생들에게 HTML5 Canvas 와 WebSocket 을 이용하여 문제를 제출하고 수강생들은 자신의 웹 브라우저에 전송된 문제를 풀고 전송 버튼을 클릭하면 화면에 입력하거나 필기한 내용이 강사에게 실시간으로 보내진다.

이러한 일련의 프로세스를 정리하면 <그림 2>와 같다.



<그림 2>실시간 문제풀이 진행 시나리오

1. 강사가 WebSocket 을 이용하여 서버에 로그인 한다.
2. 웹 서버에서 수강생들에게 강사가 접속했음을 알린다.
3. 수강생들이 WebSocket 을 이용하여 서버에 로그인 한다.
4. 웹 서버에서 강사에게 접속한 수강생을 알린다.
5. 강사가 텍스트 혹은 HTML5 의 Canvas 를 이용하여 drawing 한 문제를 서버로 전송한다.
6. 웹 서버가 강사가 제출한 문제를 수강생들에게 전달한다.
7. 수강생이 답안을 서버에 전송한다.
8. 웹 서버가 수강생의 답안을 강사에게 전달한다.
9. 강사가 시스템에서 로그아웃 한다.
10. 웹 서버가 수강생들에게 강사가 로그아웃 했음을 알린다.
11. 수강생이 시스템에서 로그아웃 한다.

4. 결론

기존의 온라인 실시간 강의들은 강사의 일방적인 강의만으로 강좌가 구성되어 있어 강사가 특정 수강생에게 문제를 내거나 수강생들의 질문 사항에 대해 강사가 개인별로 즉시 답변할 수 없었다.

하지만 본 시스템은 요즘 이슈가 되고 있는 Active X 등의 설치를 요하지 않는 HTML5 표준 규약으로 구현 가능한 시스템이라 모든 브라우저에서 동일하게

작동한다는 장점이 있다

본 논문에서는 웹 기반의 실시간 문제풀이가 가능한 시스템을 설계하였다. 키보드나 마우스로 표현하기 힘든 수학기호들은 펜마우스를 이용하여 canvas 위에 자유자재로 쓸 수 있도록 하여 사용자의 사용 편리성 또한 높였다.

따라서 본 시스템은 온라인 원격 강의뿐만 아니라 일반 초·중·고 학교 교실에서 선생님들이 PC로 문제를 제출하고 학생들이 태블릿 PC로 문제를 푸는 등의 학습을 진행할 수 있어 향후 교육분야에서 활용할 수 있는 다양한 방안이 논의될 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 임결, “스마트 러닝 교수학습 설계모형 탐구”, 한국디지털정책연구 9(2), 2011, pp.79-88.
- [2] 스마트러닝-위키백과, <http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%8A%A4%EB%A7%88%ED%8A%B8%EB%9F%AC%EB%8B%9D>, 2015.3 검색.
- [3] 이원석, “HTML5와 모바일 웹,” *TTA Journal*, 2011, 128, 50-54.
- [4] The WebSocket Protocol RFC 6455, <http://datatracker.ietf.org/doc/rfc6455/>
- [5] 박미라, “HTML5 Canvas를 활용한 시각적 공간분석환경의 설계와 구현”, 2011.