

# HTML5 기반 인터넷 투표 시스템

김원형, 변정용  
동국대학교 과학기술대학 컴퓨터공학부  
email:{henryfra, byunjy}@dongguk.ac.kr

## A HTML5-Based Internet Voting System

Won-Hyoung Kim, Jeongyong Byun  
School of Computer Engineering, Dongguk University

### 요 약

웹의 점진적 발전에 맞춰 웹 프로그래밍 언어도 계속적으로 발전해 나아가고 있으며, 기존 HTML에서 더욱 진화된 HTML5는 다양한 멀티미디어 기능과 그래픽 효과를 표현할 수 있다. 최근 각 분야에서 인터넷 활용이 점점 증가하고 있는데, 투표방식에서도 전통적인 방식에서 인터넷을 활용한 인터넷 투표 방식을 도입하려는 사례가 늘어가고 있다. 인터넷 투표는 부정투표와 같은 보안적 문제점이 있는데, 본 논문에서는 HTML5를 기반으로 JSP를 이용하여 인터넷 투표의 보안성을 강화하고 HTML5에 기반 한 기술을 활용하여 시스템을 구축하였다.

### 1. 서론

웹의 점진적인 발전에 맞춰 웹 프로그래밍 언어도 계속해서 발전해 나아가고 있다. 기존 HTML에서 더욱 진화된 HTML5는 JavaScript 관련 기능을 향상시켜 정적인 마크업 언어를 더욱 동적이고 다양한 움직임을 표현할 수 있게 하였고, CSS에서 더욱 동적인 이미지 처리를 지원할 수 있도록 다양한 멀티미디어 기능을 확대하였다. HTML5는 더 이상 단순한 문서를 표현하는 공간인 웹이 아니라, 하나의 응용 프로그램처럼 동작할 수 있는 플랫폼을 제공한다고 할 수 있다[1][2][4].

이전 버전과 달라진 HTML5와 CSS3는 다음과 같다.

첫째, 이전 HTML에서는 frameset 기능을 이용하여 한 화면을 여러 frame으로 나누고 각 frame 페이지를 생성하여 개발해야 하는 번거로움이 있었는데, HTML5의 구조화 마크업 기능을 활용하여 한 화면 내에서 나뉘진 각 부분을 따로 페이지를 생성해서 개발하지 않고 구조화 마크업을 사용한 페이지 내에서 모든 개발이 가능해졌다.

둘째, 이전 CSS에서는 역동적인 디자인을 구현하는 것이 어려웠는데, CSS3를 사용함으로써 그림자 효과, 둥근 모서리, 애니메이션 효과 등과 같은 화려하고 역동적인 디자인 구현이 가능해졌다[3].

최근 모든 분야에서 인터넷 활용이 점점 증가하고 있고, 이에 따라 전통적인 투표방식에서 인터넷을 활용한 투표방식을 도입하는 사례가 늘어가고 있다[5]. 그 사례들 중, 대리투표, 시간 외 투표, 투표함 소스코드를 중간에 열

어보는 등 부정투표가 일어날 수 있다는 문제점이 있지만, 많은 인원과 시간이 요구되는 현재 투표방식인 투표용지 방식과 비교하여 경제적이고 효율적인 것은 무시할 수 없는 이점이다.

본 논문에서는 HTML5의 새로운 기능을 활용하여 인터넷 투표 시스템을 개발한다. 최근에 부정투표가 빈번해지고 있고, 전통적인 투표방식에서의 개표에 소요되는 인력과 시간, 경비를 단축시킬 필요성이 있다. 이 시스템의 투표 주체는 학생회 투표로 하고, 전통적인 투표 절차는 그대로 사용하되 보안적 측면에서 신뢰성과 안정성을 갖추어 부정투표를 방지할 수 있도록 한다.

### 2. 기존 연구

기존의 HTML5기반 시스템은 보안성이 낮고 유지보수가 쉽지 않은 PHP와 MySQL DB를 사용하고, HTML5의 canvas 기능을 활용하여 웹 페이지를 구성하였다. 이 canvas를 이용하여 별도의 플러그인 설치없이 자신만의 헬스 코스를 만드는 과정을 3D로 표현하였다[1]. 그리고 기존의 전자투표 시스템은 HTML이 아닌 XML 형식의 데이터로 전송하고, 인증 번호를 부여 받아 입력하여 중복 투표 여부를 확인하는 인증방식이었다[7]. 본 논문과 기존 연구와의 차이점을 아래 사항과 같다.

첫째, 보안성이 좋고 유지보수가 쉬운 JSP와 Oraclece DB를 사용하여 개발하였다.

둘째, XML이 아닌 HTML 형식으로 데이터를 전송하

고, HTML5의 header, footer, nav, article과 같은 구조화 마크업 기능을 사용하여 웹 페이지를 구성하였다.

셋째, DB에 등록된 ID(학번)와 입력한 ID와의 비교를 통해 신분 확인 및 중복투표 여부를 확인하고, 이메일을 통해 인증 절차를 이어나가는 인증방식을 사용하여 보안성 강화에 중점을 두었다.

넷째, CSS3와 jQuery를 활용하여 콘텐츠에 시점을 집중시켜 표현력을 향상시키고, 동적인 이미지 처리와 디자인 처리를 할 수 있게 하였다.

### 3. 시스템 설계

#### 3.1 요구 분석

학생회 투표를 주제로 한 HTML5 기반의 인터넷 투표 시스템은 대학교내의 학부생을 대상으로 적용한다. 유권자인 클라이언트가 웹 서버를 통해 유닉스 서버 측에 서비스를 요청할 때 실시간으로 작업을 처리하여 클라이언트에게 서비스하게 되고, 데이터베이스 서버에 저장되어있는 학부생 정보를 웹 서버에 응답을 해주게 되며, 클라이언트의 웹 브라우저에 정보를 제공해 준다.

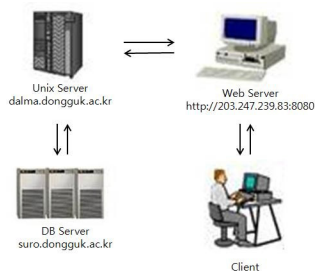


그림 1. 시스템 환경 구조

(1) 휴학생을 포함한 학부생 정보를 데이터베이스 서버에 저장하고, 이를 바탕으로 휴/재학생 인증과 신분 인증 절차를 밟게 되며 투표를 진행하게 된다. 투표를 행한 시간이 데이터베이스에 저장되고 투표 결과 또한 데이터베이스 서버에 실시간으로 저장되는 정보를 통해 조회할 수 있다.

(2) 유권자는 세 번의 인증 절차를 거치는데, 그 중 이메일 인증은 웹 서버를 통해서만 인증이 가능한 방식이다. 나머지 두 인증 방식은 데이터베이스에 저장된 학부생의 학번으로 인증이 진행된다.

#### 3.2 시스템 분석

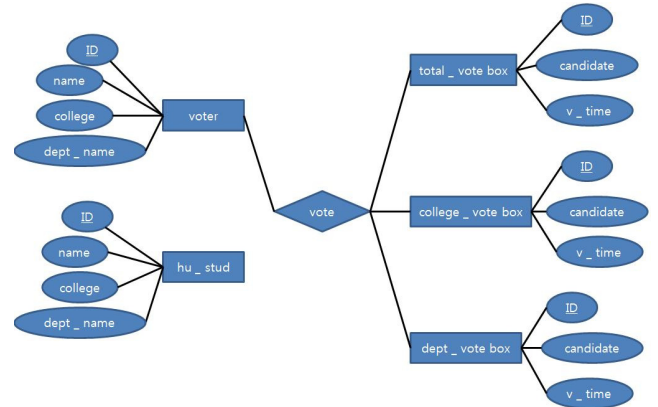


그림 2. E-R 다이어그램

인터넷 투표 시스템의 E-R 다이어그램은 [그림2]와 같이 총 5개의 테이블로 구성된다. 이 모든 테이블의 기본키는 학부생의 학번(ID)이 된다. 먼저 휴학생 정보가 저장되어 있는 hu\_stud 테이블의 ID를 통해 투표자는 재/휴학생 인증 절차를 거치게 된다. 투표자가 투표한 세 가지 경우에 따라 총학생회 투표함인 total\_votebox 테이블, 단과대학 투표함인 college\_votebox 테이블, 학과 투표함인 dept\_votebox 테이블에 투표자의 ID와 input태그의 name에서 파라미터 값으로 받아온 후보자의 기호, 그리고 투표자가 투표한 시간이 저장된다.

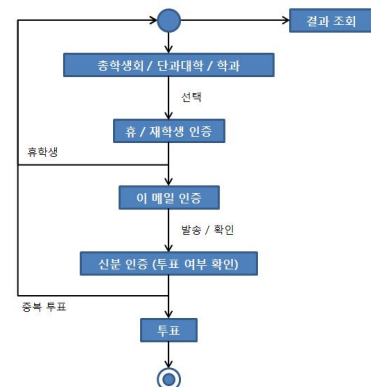


그림 3. 활동 다이어그램

투표자는 메인 페이지에서 총학생회, 단과대학, 학과 투표 중 하나를 선택한다. 휴/재학생 인증을 거쳐 휴학생이면 메인 페이지로 되돌아가고, 재학생이면 다음 절차로 넘어간다. 이메일 인증 시에 본인 이메일을 입력하면 입력한 메일 주소로 다음 페이지에 대한 정보가 발송된다. 발송된 이메일을 통해 다음 절차로 넘어간다. 신분 인증에서 중복 투표 여부가 가려지게 되고 중복투표 일 경우 메인 페이지로 되돌아간다. 본인 신분 인증이 끝나면 투표 페이지에서 투표를 진행할 수 있게 된다. 그리고 투표 기간이 종료된 후에 투표자는 투표 결과를 조회할 수 있다.

#### 4. 시스템 구현

##### 4.1 구조화 마크업을 활용한 메인 페이지 구현

HTML5의 새로운 기능인 <header>, <footer>, <nav>, <section> 내의 <article>을 이용하여 [그림4]와 같이 메인을 구조화시킨다. 왼쪽 <nav>에는 후보자 소개와 각 투표 결과를 조회할 수 있게 하였고, <header>와 <footer>에는 기본적인 문구를, <article>에는 투표 안내 사항과 세 분류의 투표를 선택할 수 있도록 구성한다. 이 태그들을 사용하면 이전 버전에서 많이 사용했던 frameset을 대신하여 페이지를 구조화시킬 수 있고, 각 프레임 페이지를 생성할 필요 없이 한 페이지 내에서 각 구역을 디자인할 수 있다[3].

CSS3의 새로운 기능인 둥근 모서리(border-radius)와 그림자 효과(box-shadow)를 이용하여 section내의 article의 <div>태그 디자인에 변화를 준다. border-radius와 box-shadow는 모든 웹 브라우저에서 호환이 가능하지만 크롬이나 사파리 같은 webkit 계열 브라우저에는 -webkit 접두사를 붙여야 되고, 모질라 계열의 파이어폭스 브라우저에서는 -moz 접두사를 붙여야 실행이 된다.[3]

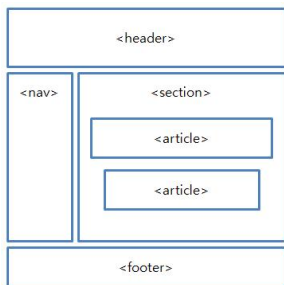


그림 4. 메인 페이지 구조

##### 4.2 이메일 인증 페이지 구현

이메일 전송을 구현하기 위해서는 먼저 SMTP 서버를 구축해야하는데, 본 논문에서는 구글의 SMTP 서버인 smtp.google.com을 사용한다. gmail에 로그인하여 환경설정 에 있는 전달 및 POP/IMAP를 설정해 줘야한다. 설정 후에 Microsoft Office Outlook 2007을 실행하여 전자 메일 계정을 추가하여야 하고 제어판-프로그램 및 기능에서 SMTP 서비스 설정을 해줘야 한다. 그리고 Outlook에서 전자 메일 계정과 보내는 메일 서버 포트를 확인해야 하는데, 그 이유는 이메일 인증 처리 페이지 개발 시에 메일 서버 정보들이 필요하기 때문이다. 마지막으로 Apache Commons와 Oracle 사이트에서 commons-email-1.2.jar 파일과 javamail의 mail.jar 파일을 각각 다운받아 라이브러리에 추가해주고, 마찬가지로 Oracle 사이트에서 JAF를 다운받아서 유닉스 서버 dalma 라이브러리에 등록을 해야 실행이 된다[6].

HTML5에서는 form 기능이 개선되었는데, input 태그

는 각종 type 속성이 추가되어 다양한 기능을 제공한다. 그 중 email type은 메일 주소 유효성 확인을 해 주기도 한다. email type은 현재 크롬, 파이어폭스, 오페라 웹 브라우저에서만 지원이 된다[3][4].

##### 4.3 jQuery를 활용한 투표 페이지 구현

jQuery는 웹 디자인을 할 때 많이 사용되고 있는데, jQuery plugin을 쓰면 원하는 부분을 간결하고 쉽게 구현할 수 있다. jQuery plugin 사이트가 몇몇 있지만 그 중에서 http://fancybox.net 사이트에 있는 fancybox plugin을 다운받아서 사용한다. fancybox plugin은 원하는 콘텐츠를 사각형 박스에 넣어서 화면 가운데에 표시하는 플러그인이다. 이 기능을 투표 페이지 후보 이미지에 적용하여 동적인 그래픽 효과를 구현한다.

#### 5. 실험

##### 5.1 메인 페이지

HTML5에서는 frameset을 지원하지 않기 때문에 마크업을 구조화시키기 위한 새로운 기능이 추가되었다. 이를 활용하여 [그림5]와 같이 구성하였다. 기존에 frameset을 이용하여 구조화시켰을 때보다 각 frame 페이지를 만들어야 하는 번거로움이 없어서 페이지를 구조화시키는데 효율적이고, 디자인도 더 화려해보일 수가 있다. 그리고 <article> 내의 <div>의 디자인에 CSS3의 border-radius와 box-shadow효과를 적용하여 디자인의 화려함을 더했다.

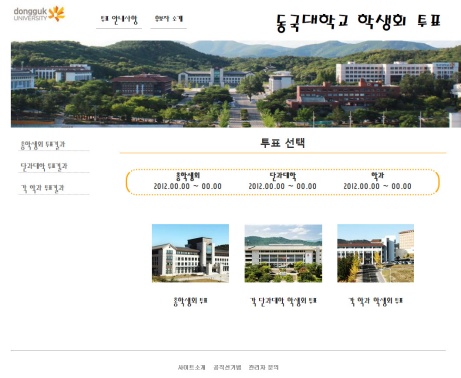


그림 5. 메인 페이지 화면

##### 5.2 이메일 인증 페이지

[그림6]과 같이 이메일 주소를 직접 입력하여 메일을 전송받고, [그림8]과 같이 전송받은 메일을 통해 다음 페이지로 넘어갈 수 있도록 하였다. 이 페이지의 디자인 또한 CSS3의 border-radius와 box-shadow를 적용하였다.

이전에는 이메일 유효성을 확인하기 위해서 JavaScript를 사용하여 확인해야 했지만, HTML5에서는 JavaScript를 사용하지 않고도 확인할 수 있어서 편리해졌다. input

태그의 email type을 사용하면 [그림7]과 같이 화면에 알림창이 뜬다.

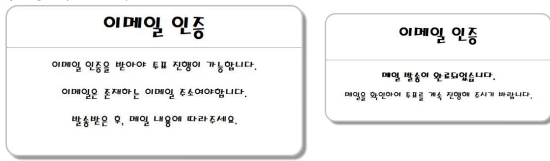


그림 6. 이메일 인증 페이지 화면

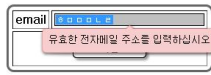


그림 7. 이메일 유효성 확인



그림 8. 이메일 전송받은 화면

### 5.3 투표 페이지

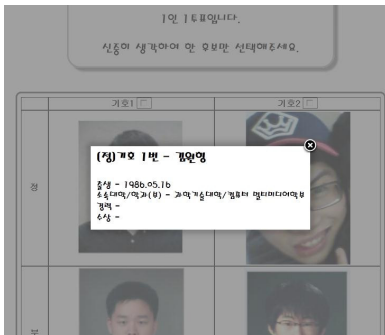


그림 8. jQuery plugin 적용한 화면

jQuery plugin 중의 하나인 fancybox plugin을 활용하여 [그림8]과 같이 후보자 이미지를 클릭할 경우에 후보자에 대한 정보가 화면 가운데에 표시되게 하였다. 이미지가 총 4개이기 때문에 화면 가운데에 표시된 박스를 닫지 않아도 다음 후보자 정보를 넘겨서 볼 수 있는 애니메이션 효과를 볼 수 있었다.

## 6. 결론

본 논문에서는 HTML5와 이에 기반 한 기술들을 활용하고 JSP를 이용하여 전통적인 투표방식과 인터넷 투표방식의 단점을 보완하기 위한 학생회 투표라는 주제로 인터넷 투표 시스템을 구축하였다.

인터넷을 활용한 투표방식이 경제적이고 효율적이기에 이를 도입하려는 사례가 늘어나고 있지만, 부정투표와 같

은 문제들도 늘어나고 있는데, 이와 같은 문제를 해결하기 위해 보안이 강화된 인증 방식을 구현하여 분석해보았다. 그 결과 휴/재학생 인증, 이메일 인증, 신분 인증과 같이 인증 방식을 두텁게 하여 보안을 강화하는데 성공적이었다. 나머지 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, HTML 이전 버전에서는 메인 페이지를 frameset으로 나누었지만, HTML5에서는 더 이상 frameset을 지원하지 않고 구조화 마크업을 사용한다. 각 frame 별로 페이지를 생성할 필요 없이 메인 페이지 내에서 각각 구성이 가능해졌다.

둘째, 디자인은 CSS3를 활용하여 둥근 모서리, 그림자 효과 등 이전 버전에서 하지 못 했던 역동적 그래픽 효과를 낼 수 있었다.

셋째, 이메일 인증방식을 구현하여 존재하지 않거나 본인의 이메일 주소가 아니면 더 이상 투표 진행을 할 수 없게 보안을 강화하였고, HTML5에서의 form 기능 개선으로 JavaScript를 사용하지 않아도 input태그의 type을 email로 하여 이메일 유효성을 확인할 수 있게 되었다.

넷째, 투표 페이지에는 jQuery plugin을 활용하여 동적인 이미지 효과와 표현이 가능하게 되었다.

본 논문은 추후 연구를 통해 모바일 어플리케이션으로도 개발되어 휴대성을 더하고, HTML5의 다른 새로운 기능과 jQuery의 또 다른 기능을 보충하여 멀티미디어 기능과 그래픽 효과가 한층 더 보완된 시스템을 구축하고자 한다.

## 참고문헌

- [1] 홍지연, 이태호, 이승형, 홍충선, HTML5 기반 맞춤형 헬스서비스 관리시스템, 한국컴퓨터종합학술대회 논문집 제39권 1호, pp. 442-444, 2012
- [2] 김희선, 최재현, HTML5 기반 개인 맞춤형 여행 정보 시스템, 한국컴퓨터종합학술대회 논문집 제39권 1호, pp. 49-50, 2012
- [3] [http://www.w3school.com/html/html5\\_intro.asp](http://www.w3school.com/html/html5_intro.asp)
- [4] 안병헌, 김병정, HTML5 표준화 현황과 활용 사례, 정보과학지 제30권 5호, pp. 10-12, 2012
- [5] 김용철, 전자민주주의: 인터넷 투표의 활용 가능성과 문제점, 전남대학교 5.18 연구소 민주주의와 인권 제2권 2호, pp. 91-94, 2000
- [6] 권경식, 조대제, XML을 이용한 웹 메일 통합 시스템의 설계 및 구현, 한국콘텐츠학회 논문지 제4권 4호, pp. 90, 2004
- [7] 김유희, 홍영식, XML 전자서명과 암호화를 이용한 전자투표 시스템, 한국정보과학회 학술발표논문집 제31권 2호, pp. 533-534, 2004