

HTML5와 헬스자전거를 이용한 사용자 체감형 스마트TV Application 개발

Implementation of Smart TV Application using HTML5 and Health Bicycle

박진태 · 황현서 · 문일영*
한국기술교육대학교 컴퓨터공학부

Jin-Tae Park · Hyun-Seo Hwang · Il-Young Moon*

School of Computer Science and Engineering, Korea University of Technology and Education, Cheonan 330-708, Korea

[요 약]

스마트TV는 2000년대 초 등장한 스마트폰과 더불어 새로운 산업시장을 형성하고 있다. 스마트폰의 등장과 IT기술의 발전으로 사용자들은 더욱 만족도가 높은 애플리케이션을 추구한다. 스마트폰은 다양한 애플리케이션으로 사용자들의 요구를 충족하고 있지만 스마트TV는 사용자의 요구를 반영한 애플리케이션의 부재로 발전의 저하를 초래하고 있다. 스마트TV가 대중화 되고, 사용자의 요구를 충족시키기 위해서는 고사양의 애플리케이션이 아닌 스마트TV가 스마트하다고 느낄 수 있는 접근이 필요하다. 그러므로 본 논문에서는 최신 IT기술을 이용하여 스마트TV 애플리케이션을 제안한다. 이는 스마트TV, 스마트폰, 헬스자전거를 하나의 시스템으로 연동하여 사용자에게 실제 거리를 주행하는 것과 같은 느낌을 제공한다. 이를 위하여 Web OS, HTML5 웹 소켓, 안드로이드 기술을 이용한다.

[Abstract]

Smart TV is to form a market of new industries along with the smartphone that appeared in the early 2000s. With the development of IT technology and the emergence of smart phones, user to pursue the application of high satisfaction. The smartphone has to meet the needs of the user in a variety of applications. However, Smart TV which led to a decrease in the development of a member of the application that reflect the needs of the user. Smart TV is popularized, the approach may be used instead of the application of high specification, the smart TV feel to be a smart are required to meet the needs of the user. Therefore in this paper, using the latest IT technology to provide a smart TV applications. This provides a feeling in conjunction as a system of one smart TV, smartphone, the exercise bike like to travel the distance of the actual user. For this reason to use WebOS, HTML5, Web sockets, the technology of Android.

Key word : Smart TV, TV Portal, Web OS, HTML5, Android

<http://dx.doi.org/10.12673/jkoni.2014.18.1.101>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 21 January 2014; Revised 17 February 2014

Accepted 13 February 2014

*Corresponding Author; Il-Young Moon

Tel: +82-02-2368-6591

E-mail: wlsxo05@koreatech.ac.kr

I. 서론

2000년대 초 스마트폰 시장의 급성장과 더불어 TV산업에도 스마트TV의 시장이 각광받고 있다. 리서치 조사결과에 따르면 스마트TV 시장이 매우 빠른 성장세를 보이고 있다. 국내 스마트TV 시장은 전 세계 TV 시장의 1,2위를 차지하고 있으며 국내 기업 외에 국외기업 중 애플에서는 아이폰 이후의 혁신 제품으로 애플TV를 출시하고 있다 [1],[2]. 그림 1 [3]에서와 같이 세계 스마트TV는 점점 판매량이 높아지고 있다.

이러한 스마트TV시장의 발전과 더불어 TV Portal 이라는 개념이 등장하였다. 이는 주로 TV를 통해서 Vod서비스를 제공하는 방향에 초점이 맞추어져 있었다. 하지만 광대역 인터넷과 스마트TV가 등장함에 따라 이 개념은 Web과 TV가 결합하는 뜻으로 발전하고 있다 [4].

하지만 스마트TV에서는 사용자들에게 새로운 경험을 주거나 만족도를 높여주지 못하고 있다. 따라서 지금 스마트TV가 대중화 되고 사용자에게 만족을 받기 위해서는 고사양의 게임이 아닌, 스마트TV를 스마트하다고 느낄 수 있을 점차적인 접근이 필요하다. 또한 헬스 장비도 하루가 다르게 발전하고 있다. 일부 장비들은 IT기술을 이용하여 추적 메뉴를 추가하고 사용자간 실제 경주를 하는 장비도 출시가 되고 있다. 이러한 기술은 지루하게 페달만 밟아야 하는 기존의 자전거 머신의 단점을 보완한 것이다. 이처럼 IT융합산업은 IT의 네트워크화, 지능화, 내재화의 특성을 자동차, 조선, 기계, 항공, 건설, 에너지, 의료, 섬유, 조명 등의 다양한 산업과 융합하여 기존 주력산업의 고부가가치화 및 융합 신산업을 창출하는 산업이다. IT융합산업이 점차 고도화됨에 따라 새로운 산업과의 융합으로 신산업 창출의 필요성이 뒤따르고 있다 [5].

이에 본 논문에서는 스마트TV와 헬스자전거 사용자의 만족도를 높이기 위하여 IT기술을 이용한 스마트TV 애플리케이션을 고안하였다. 스마트TV의 OS가 각각 다르다는 것을 고려하여 OS의 구분 없이 모든 디바이스에서 동작이 되도록 HTML5 기반으로 연구하였으며, 스마트 디바이스에서 동작이 원활하게 이루어지기 위한 알고리즘을 연구하고 개선하였다.

II. HTML5 기술 및 동향

HTML5는 W3C에서 만든 차세대 웹 표준으로써 2004년 WHATWG의 초안으로부터 시작되었다. 이는 시맨틱 마크업, 편리한 웹 폼기능, 리치 웹 애플리케이션 API를 담고 있다. 이는 또한 웹 문서 기능을 그대로 유지하고 웹 브라우저 간의 상호 운용성을 위한 세부적인 규칙을 담고 있다 [6]. HTML5는 웹 브라우저 구현에 대한 상세스펙을 제공함으로써 과거 스펙의 호환성을 그대로 유지하면서도 추가되는 버전에 기능사용이 가능하다. 기존의 HTML4 보다 확장된 태그들을 지원하고 문서 구조에 적합한 header, footer, nav, section과 같은 구조화 마크업을 사용할 수 있다. 또한 HTML5는 다양한 API를 제공한다. 이는 더욱 더 풍부하고 방대한 데이터를 처리하는 것을 가능하게 함으로써 더 좋은 애플리케이션 개발에 사용할 수 있다. 다음은 HTML5에서 제공하는 API 기능이다.

- 1) 오프라인 웹 애플리케이션 기반 API.
- 2) 웹 애플리케이션이 독립적으로 특정 프로토콜 및 미디어 형식을 등록할 수 있는 API.
- 3) Contenteditable 속성과 함께 지원 되는 편집 API.
- 4) Draggable 속성과 함께 지원 되는 드래그앤 드롭 API.
- 5) 페이지 네비게이션을 지원할 방문 기록표시 API.
- 6) 다중메세지 처리 기능.

웹 기술의 편의성, 응용성, 호환성, 보편성, 확장성을 발전시키기 위한 연구는 끊임없이 이루어지고 있다. 과거의 연구들이 웹 브라우저와 서버기술에만 초점을 맞추어 이루어지던 것과 달리 최근에는 HTML5를 중심으로 리치 웹 애플리케이션 기술, 메시업 기술, 단말 제어를 위한 시스템 API기술, 서비스 플랫폼 기술, 웹 운영체제 기술들과 같은 플랫폼을 지향하는 다양한 기술개발 및 연구가 진행되고 있다 [7].

III. 제안 기법

3-1 개요

본 연구에서는 헬스자전거와 스마트TV, 스마트폰, Serial to WiFi Module을 이용하여 사용자에게 다양한 경험을 제공하는 체감형 운동 시스템을 제안한다. GoogleMap의 StreetView를 연동하여 실제 도로를 주행하는 느낌을 제공하고, 스마트폰을 이용한 방향 컨트롤과 미니 게임에서의 미션수행을 통해 사용자 하여금 흥미 유발을 일으킨다. 또한 HTML5이라는 장치 독립적인 표현 언어를 이용하여 정보를 표현하고, 이를 다양한 단말에서 브라우저라는 응용프로그램으로 접속하여 활용할 수 있게 함으로써, 언제 어디서든 표준 브라우저만 있으면 단말 플랫폼에 비종속적으로 동작하게 설계하였다.

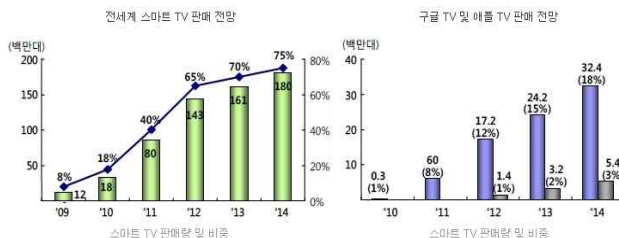


그림 1. 세계 스마트TV 시장 판매 현황.
Fig. 1. Sales of SmartTV Market in the world.

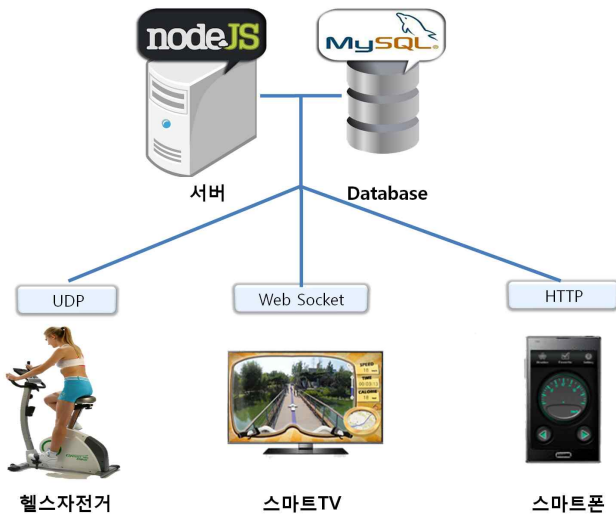


그림 2. 데이터 전송 구조.

Fig. 2. Structure of Data Transmitted.

3-2 기기 간 통신 및 데이터 저장

제안하는 시스템에서의 핵심은 각 기기간의 정보전송을 위한 방법을 연구하는 것이다. 따라서 각 기기에서 활용 가능한 통신모듈을 파악하고, 이를 활용한 전송방법을 연구하였다. 우선 헬스 자전거에서의 페달 움직임 정보는 Serial to WiFi 모듈을 통해 전송되는데, 해당 모듈은 UDP형태로만 전송이 가능하였다. 하지만 스마트 TV는 웹 기반의 플랫폼으로 Web Socket 형태로 데이터가 전송되어야 한다. 또한 스마트폰에서 다양한 API를 통해 전송되는 데이터는 HTTP Request 형태로 전송하는 방법이 가장 효율적이다. 따라서 세 가지의 통신 방식을 모두 지원하는 서버를 통해 모든 데이터가 처리 되도록 설계 하였다. 데이터가 처리되는 서버는 Node.js를 사용하여 구현한다. 그림 2는 제안하는 시스템의 전체 데이터 전송구조를 나타낸다.

3-3 Mash-Up

사용자가 헬스자전거의 페달을 움직이는 순간마다 지정된 맵 정보에 의해 실제 GPS값이 지속적으로 변화하며 서버에 실제 화면을 요청한다. 이 때 Google Street View API를 활용하여 GPS값에 맞는 지역 사진 정보를 수신하여 표시하는 것을 반복하여 실제 주행하는 효과를 준다. 또한 스마트폰에서는 주행 중 Google Place API를 통해 해당 위치에 존재하는 상점 정보를 수신 받아 지속적으로 표시하여 주고, 북마크 기능을 통해 저장할 수 있도록 한다. 주행이 끝난 후에는 자신의 기록을 페이스북 담벼락에 자동으로 게시할 수 있도록 Facebook API를 활용 하였다.

3-4 Sensing & Controller

안드로이드의 SENSOR_ACCELEROMETER(가속도 센서)를 활용하여 스마트폰의 흔들기 기능을 구현 하였다. 이를 활용하면 주어진 방향에서 기기가 얼마나 빨리 변화하고 있는지 측정 할 수 있다. 가속도 센서를 이용하면 움직임과 이 움직임의 속도변화 비율을 감지 할 수 있다. 미션수행은 좌우로 흔들림을 기준으로 카운팅을 하게된다. 그렇기 때문에 X축 가속도의 변화를 살펴보아야 한다. 카운팅 기준 (THRESHOLD)을 정하여 그 범위가 넘어서면 한번 흔들 것으로 간주한다. 하지만 가속도 변화량으로만 카운팅을 측정하게 되면 부호에 따른 문제점이 발생 할 수 있다. 이는 부호와 무관한 진폭으로 해석하여 카운팅하면 해결할 수 있다. 진폭은 입력의 최대 값과 최소값의 차이로 구한다. 센싱 중에 리스너는 표본이 되는 입력 값들을 배열로 관리한다. 그리고 카운팅으로 인식하게 되면 받아 드렸던 입력 값들을 비우고 새로운 입력 값들로 계산한다.

3-5 PreLoading

구글 서버에 URL로 파노라마 사진을 요청한다. URL 파라미터 값으로는 위도, 경도, Heading, 파노라마 사진 ID가 있다 [8]. 파라미터 값의 데이터들은 Google Maps API를 사용하여 수집하고 XML 파일로 저장한다. 저장된 XML파일의 데이터를 가지고 Google Server에 URL로 요청하여 게임에 사용되는 모든 파노라마 사진을 받아 Image Array에 저장한다.

파노라마 사진을 연속적으로 캔버스 위에 그리는 속도를 높이기 위해서 위와 같은 PreLoading 기법을 설계하였다.

IV. 알고리즘 및 구현

4-1 알고리즘

4-1-1 스마트 디바이스 알고리즘

안드로이드 앱이 서버와 데이터를 주고받을 수 있는 방법으로는 HTTP를 이용한 방법과 UDP를 이용한 방법이 있다. 본 시스템에서는 이 두 가지 방법을 결합하여 사용하였다. UDP를 이용하는 방식은 SENDER와 RECEIVER로 구성되어 있다. 안드로이드 정척상 Thread 형태로 제공되며, SENDER는 데이터와 서버 주소, 포트를 인자로 받아 소켓 객체를 생성하고 Udp datagram 패킷을 만들어 보내게 된다. 그림 3에서와 같이 UdpReceiver 객체 또한 Thread 형태이며 Udp datagram을 수신한다. 수신한 데이터를 분석하여 적절한 행동을 취해야하는데 이는 미리 정해 놓은 게임 프로토콜을 통해서 분석 할 수 있다. HeaderParser라는 클래스를 통해서 종류를 구별하고 종류에 따라 URL주소를 만들거나 미션 Activity를 호출하여 새로운 데이터로 갱신한다.



그림 3. UDP 함수 흐름도
 Fig. 3. Flowchart of UDP Function.

또한 HTTP를 이용하여 서버와 데이터를 송수신한다. 클라이언트는 POST 방식으로 데이터를 송신한다. 다음의 3가지 경우에 HTTP요청을 한다. 로그인 할 때와 회원가입, 개인정보 수정하는 경우이다.

데이터들은 RequestPost 객체가 생성될 때 인자를 통해서 전달 받는다. 전달 받은 데이터는 이름과 값으로 짝지어진 BasicNameValuePair 객체가 되어 파라미터로 요청된다. 서버에서 처리되고 REQUEST 받으면 그 결과에 따라 MainActivity의 Handler에 메시지가 전달된다. 주변 정보 검색 시 기준이 되는 데이터는 GPS 데이터로 위도와 경도이다. 이 데이터를 가지고 쿼리를 넣고 결과를 얻는다. 본 시스템에서는 GPS정보를 스마트TV 앱으로부터 서버를 거쳐 전달받는다. 전달 받은 데이터에서 위도, 경도를 추출하여 URL을 완성시킨 후 HTTP 요청을 통해서 질의를 하고 결과를 제공 받는다. 제공받는 데이터는 XML과 JSON 형식으로 얻을 수 있다. 앱에서는 JSON 형식의 결과를 얻어 안드로이드 JSON 패키지를 이용하여 파싱하고 필요한 데이터를 얻는다. 얻어진 데이터는 List 형태로 저장되고 화면으로는 리스트 뷰 형태로 그려진다. 주변 검색은 Google Place API를 통해서 구글에 질의한다. UDP를 통해서 LOCATION 데이터를 받으면 위도와 경도를 분석하고 URL을 완성한다. 얻어진 값은 LocationInform 객체로 생성되어 리스트로 관리된다. 이 값은 텍스트 데이터로 리스트 뷰에 바로 표기되어 사용자가 텍스트 데이터는 먼저 확인할 수 있도록 하여 로딩되는 기다림을 감소시킨다. 사용자가 스크롤링하게 되면 ImageTask Thread를 생성하고 LocationInform의 icon Image source를 얻어 HTTP요청을 하여 이미지를 획득하고 갱신한다.

4-1-2 서버 알고리즘

UDP로 받은 데이터는 스마트폰에서 전송되어진 데이터이다. 이 데이터를 서버는 스마트TV로 중계한다. WiFi 모듈로부터 받은 데이터는 단순히 신호만 오기 때문에 데이터가 null일 경우에는 자전거의 페달을 밟은 것으로 간주하여 FORWARD 데이터를 전달한다. WEB SOCKET은 스마트TV와 서버와의 데이터 송수신 방법이다. 스마트 TV에서 TCP 스택을 이용할 수 없고, AJAX를 통한 데이터 교환은 실시간성이 요구되는 본 프로그램에 적합하지 않기 때문에 Node.js에서 이용할 수 있는 socket.io를 통해 데이터 교환을 한다. 본 시스템에서는 smart라 정의한 사용자 정의 이벤트를 이용하여 데이터를 처리한다. 게임 플레이시 메시지는 스마트폰과 마찬가지로 서버에서 정해 놓은 메시지 형식으로 주고 받는다. 그림 4는 서버에서의 스마트TV와 데이터를 주고받는 흐름을 나타낸다.

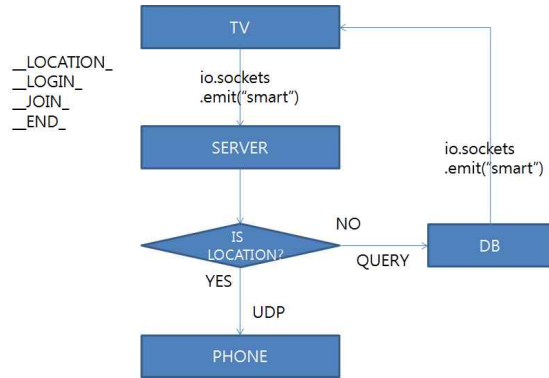


그림 4. WebSocket 처리 함수 흐름도.
 Fig. 4. Flowchart of WebSocket Process Function.

4-2 시스템 구현

본 논문에서 제안하는 시스템을 구현하기 위하여 스마트TV와 스마트폰 외에 시중에서 유통되고 있는 보급형 헬스자전거, 자전거의 페달정보를 데이터화 하여 전송하기 위한 Serial to WiFi모듈을 장착하였다. 그리고 다양한 하드웨어 디바이스의 모든 데이터를 전송하기 위한 AP를 설치하였다. 또한 각 하드웨어 디바이스의 통신방식을 지원할 수 있도록 Node.js 기반의 서버를 구축하여 정보를 처리하고 실제 지역의 정보나 사진, 페이스북의 자랑하기 기능을 위해 OpenAPI를 이용하였다.

사용자가 헬스자전거를 타고 운동을 하면서 얻게 되는 페달의 회전 값을 스마트TV에 전송한다. 스마트TV는 Google Street View를 통해 맵에 해당되는 실제 지역사진과 지리정보를 이용하여 보여주고 스마트폰은 미션, 컨트롤러, 북마크 기능을 수행하게 된다. 그림 5는 본 시스템의 전체 구성도를 나타낸다.

스마트TV는 게임의 상황을 보여주는 뷰어의 역할을 한다. 그림 6에서와 같이 헬스자전거의 WiFi 모듈로부터 받은 페달 값에 따라 Google의 Street View를 이용하여 사용자가 실제로

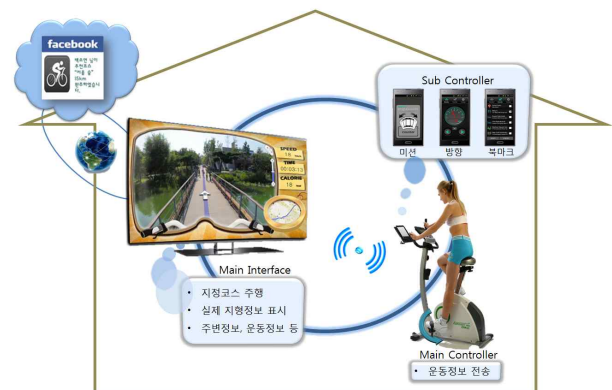


그림 5. 전체 시스템 구성.
 Fig. 5. System Configuration.



그림 6. 스마트TV 동작결과.
Fig. 6. The SmartTV Operation Result.



그림 7. 스마트폰 동작결과.
Fig. 7. The SmartPhone Operation Result.

그 장소에서 이동하고 있다는 느낌을 주고, 연속적으로 바뀌는 화면에 따라 주변의 맛 집과 같은 정보를 사용자의 스마트폰에 지속적으로 업데이트를 하여 표시 한다.

그림 7에서와 같이 스마트폰에서는 미션, 컨트롤러, 북마크의 세 가지 기능을 수행한다.

- 1) 미션수행
헬스자전거를 통해 주행을 하는 중, 스마트폰에 미션이 주어져 사용자에게 다양한 경험과 재미를 준다.
- 2) 컨트롤러
스마트폰을 통해 방향을 전환하게 하여 페달을 밟는 동작 외에 새로운 컨트롤러 역할을 한다.
- 3) 북마크
스마트TV에 표시되는 상점의 이름, 전화번호, 주소와 같은 정보들이 스마트폰의 화면에 실시간으로 업데이트되어 사용자가 기억해 두고 싶은 정보를 저장하고 조회할 수 있다.

V. 결 론

2000년대 IT기술의 발전과 더불어 스마트폰이 모바일 시장에서 급성장을 하면서 TV산업에도 스마트TV열풍이 불기 시작하였다. 하지만 스마트TV는 스마트폰과 다르게 하드웨어적인 문제로 사용자들의 만족도를 채울 만한 애플리케이션이 부

족한 현실이다. 사용자들은 자신에게 맞는 현실감 있고 흥미를 느낄 수 있는 그러한 애플리케이션을 추구한다. 이러한 애플리케이션의 부재로 인해 스마트TV 시장 발전의 저하를 초래하고 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 최신 IT기술을 이용한 스마트TV 애플리케이션 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 스마트TV와 스마트폰, 헬스자전거 이 세가지 디바이스가 하나로 연동되는 시스템으로 실내에서 운동을 하게 되면 사용자에게 실제 거리를 주행하는 느낌을 전달하여 운동의 효과 및 현실감, 흥미를 극대화 시킬 수 있다. 또한 장치 독립적인 HTML5 언어를 사용하여 다른 운동기구와의 연결도 가능하다. HTML5는 효율적인 마크업을 제공하고 웹 폼기능이 강화되어 있으며, 다양한 API를 제공함으로써 웹 미디어에 특화되어 있는 표준이다. 이와 관련한 연구는 계속 진행 중이며 차후 HTML5를 이용하여 스마트디바이스의 애플리케이션을 개발한다면 사용자의 만족도를 높임과 동시에 스마트시장의 발전도 기대해 볼 수 있다.

감사의 글

본 논문은 교육과학기술부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과입니다.

참고문헌

- [1] d. j. Kim, "Smart TV status and future direction", *Korea Society Broadcast Engineers Magazine*, Vol. 15, No 3, 2013.
- [2] Strabase, Google-Apple-Microsoft is going to make the present and future of Smart TV[Internet]. Available: <http://www.strabase.com>
- [3] Displaysearch, SmartTV Surges in Popularity Worldwide [Internet]. Available: <http://www.displaysearch.com>
- [4] J. K. Kim, O. G. Min, H. Y. Kim, "The Concept and Trend of TV Portal Service", *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 21, No 5, pp. 50-60, Oct. 2006.
- [5] B. G. Kim, G. C. Kim, "Convergence between IT convergence technology and industry case studies", *The Korea Society of Management Information System*, Vol. 2013, No 1, pp. 857-861, 2013.
- [6] World Wide Web, Available : <http://www.w3c.org>
- [7] J. H. Jeon, S. Y. Lee, "Trends on Standardizations of HTML5 based Web Platform Technology", *Electronics and Telecommunications Trends*, Vol. 27, NO 4, pp. 83-95, Aug. 2012.
- [8] Google Developers. Available: [http:// developers.google.com/maps](http://developers.google.com/maps)



황 현 서 (Hyun-Seo Hwang)

2008년 2월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학과 (학사과정)
※ 관심분야 : WebOS, HTML5, BigData



박 진 태 (Jin-Tae Park)

2013년 8월 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학과 졸업 (공학사)
2013년 8월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 대학원 컴퓨터공학과 (석사과정)
※ 관심분야 : WebOS, HTML5, BigData



문 일 영 (Il-young Moon)

2000년 2월 : 한국항공대학교 항공통신정보공학과 (공학사)
2002년 2월 : 한국항공대학교 대학원 항공통신정보공학부 (공학석사)
2005년 2월 : 한국항공대학교 대학원 정보통신공학과 졸업 (공학박사)
2004년 ~ 2005년 : 한국정보문화진흥원 선임연구원
2005년 3월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 부교수
※ 관심분야 : 무선 인터넷 응용, 무선 인터넷, 모바일 IP