

HTML5를 활용한 IoT 센서 데이터의 회귀분석 차트

박 무영* 김 성기**

*선문대학교 정보통신공학과

e-mail:mooyoung@sunmoon.ac.kr*, skkim@sunmoon.ac.kr**

HTML5 based-Visualization Component Building Regression Analysis Chart from Distributed IoT Sensors

Moo-Young Park*,Sung-Ki Kim**

*School of Mechanical and ICT Convergence Engineering, Sun Moon University

요 약

기존의 센서가 컴퓨팅과 통신기능을 갖추게 되면서, 분산된 센서가 통신망을 통해 전달하는 현장의 물리량 변화를 직관적으로 판단할 수 있게 돕는 재사용 가능한 데이터 시각화 컴포넌트의 수요가 높다. 본 연구에서는 라즈베리파이를 IoT센서로 보고, 분산된 복수의 IoT센서들로부터 현장의 온도 값을 웹 서버에서 모아, 사용자가 클라이언트 단말을 통해 현장의 온도변화 상황을 직관성 있게 판단할 수 있도록 돕는 회귀분석 시각화컴포넌트를 개발하였다. 본 연구에서는 이중분산의 IoT 환경에서 다양한 브라우저 지원할 수 있도록 Non-ActiveX 기반 데이터 시각화 컴포넌트 개발을 논한다. 본 연구의 결과는 단일의 온도센서가 보고하는 온도값을 현장의 온도값이라고 대표할 수 없는 항온항습 시설의 온도 감시제어 응용에서 본 연구 결과가 널리 활용될 것으로 본다.

1. 서론

인터넷 통계를 조사하는 인터넷 라이브 스태츠(Internet Live Stats)에 따르면 전 세계 인터넷 사용자가 30억명을 넘어섰다. 또한 웹 브라우저 점유율 공개 사이트 넷어플리케이션즈의 2015년 8월 통계에 따르면 세계적으로 인터넷 익스플로러(IE) 52.17%, 크롬 29.49%, 파이어폭스 11.68%, 사파리 4.97%, 오페라 1.27%이며 기타가 0.42% 이다. 한국은 인터넷 익스플로러 52.17%, 크롬 29.49% 이다. 이처럼 세계적으로 인터넷 익스플로러 브라우저의 의존도가 큰 것으로 나타나고 있다.

또한 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술인 IoT(Internet of Things)는 사물 인터넷에 연결되는 사물들은 자신을 구별할 수 있는 유일한 IP를 가지고 인터넷으로 연결되어야 하며, 외부 환경으로부터의 데이터 취득을 위해 센서를 내장할수 있다. 이러한 모든 사물은 해킹의 대상이 될 수 있어 사물 인터넷의 발달과 보안의 발달은 함께 갈 수밖에 없는 구조이다.

앞서 웹 브라우저 사용을 통계를 보았듯이 세계적으로 인터넷 익스플로러(IE) 브라우저의 의존도는 매우 크다. 인터넷 익스플로러의 최대 단점인 ActiveX는 사용자의 시스템 자원을 이용하기 때문에 보안이 매우 취약하다. 정부에서 제시한 Non-ActiveX 방식은 기존의 ActiveX의 설치에 관하여 불편

함은 해소될수 있으나 결정적으로 사용자의 시스템 자원을 활용한다는 점은 해결할수 없다.

정보기술 연구 및 자문회사 가트너에 따르면 2009년까지 사물 인터넷 기술을 사용하는 사물의 개수는 9억개 였으나 2020년까지 이 수가 260억 개에 이를 것으로 예상된다. 이와 같이 많은 사물이 연결되면 인터넷을 통해 방대한 데이터가 모이게 되는데 이렇게 모인 데이터는 기존 기술로는 분석하기 힘들 정도로 방대해 진다. 이것을 빅데이터라 부르며 이것을 분석하는 효율적인 알고리즘을 개발하는 기술의 필요성이 사물인터넷의 등장에 따라 함께 대두 되고 있다.

IoT 관련 기술을 활용하는 방법을 조사하는 기업들의 수가 증가하고 있는 추세다. 영국의 기술 컨설팅 회사인 캠브릿지 컨설턴트의 팀 머독 디지털 서비스 책임자에 따르면, 인터넷 냉장고가 속속 등장하고 있다. 또 인터넷에 연결된 자동차가 상용화 되고 있으며 전기 미터기, 가로등, wearable 기술 등 급속도로 성장하고 있는 추세다. 하지만 이러한 기술들의 문제점은 데이터 보안과 프라이버시이다. 머독은 “브랜드의 서비스 품질은 이 문제에 대한 핵심 도구가 될 것이다. IoT 해킹, 데이터 탈취, 서비스 거부등 많은 사고가 발생할 수 있다.”고 말했다[1].

이렇듯 IoT의 발전에 따라 떠오르고 있는 두가지 문제점인 ActiveX의 데이터 보안성과 효과적인 데이터 관리를 해결할 수 있는 기술로써 HTML5기반의 Non-ActiveX 데이터를

회귀분석 차트로 시각화하는 것을 제안한다. 2장에서는 IoT와 HTML5의 특징을 소개하고, 3장에서는 IoT와 HTML5의 활용한 데이터 관리 연구, 4장에서 본 논문의 결론을 맺는다.

2. IoT와 HTML5의 특징

2.1 IoT의 특징

IoT는 정보통신기술(ICT)을 기반으로 세상의 모든 디바이스가 인터넷으로 연결되어 사람과 사물뿐만 아니라 사물과 사물 간 정보를 교환하고 상호 커뮤니케이션하는 인프라를 IoT라고 부른다. 사물은 전자기기뿐만 아니라 IT기능을 접목시킬 수 있는 의류, 주거환경, 자동차 등 생활에 접목되어 있는 모든 사물들을 지칭한다. 최근 사물인터넷 기반 산업은 국내·국외 관계없이 다양한 분야에서 활발히 연구되고 있다. [그림 1]은 국내 및 국외 사물인터넷 시장 전망[2]으로 2011년부터 꾸준히 증가추세를 보이고 있으며 올해는 약 160억원 가치 창출을 가져올 것으로 보이고 있다



[그림 1] 국내 및 국외 사물인터넷 시장 전망

사물인터넷은 매우 다양한 분야에 활용될 것으로 기대되고 있다. 사물인터넷의 주요 적용분야는 유틸리티, 빌딩, 보안, 자동화, 헬스케어 부문이 주를 이루고 있다. IoT는 사물간 데이터를 자유롭게 이동할 수 있도록 허용하되 보안을 유지해야 한다는 점에서 보안 이슈가 지속적으로 제기되고 있다. 보안 이슈로 단말 분실 및 도난, 무선신호 교란, 데이터 위/변조 및 해킹등 다양한 문제점이 제기되고 있으며 앞으로 다가오는 유비쿼터스 시대를 대비하여 꼭 해결해야할 문제점으로 대두 되고 있다.

2.2 HTML5의 특징

차세대 웹 표준으로 확정(2014년 10월 28일)되었으며, 기존 텍스트와 하이퍼링크로만 표시하던 HTML이 멀티미디어 등 다양한 어플리케이션까지 표현,제공하도록 진화한 “웹 프로그래밍 언어”이다. 예로 오디오, 비디오, 그래픽처리, 위치정보 제공 등 다양한 기능을 제공함으로써, 웹 자체에서 처리할수 있는 기능이 대폭 향상 되었다.

기존 HTML의 가장 큰문제점은 멀티미디어를 비롯한 확장 기능들을 지원하기 위해 이루어지고 있는 비표준 인터넷 웹환경(ActiveX, Flash, Silverlight)이다. 이러한 비표준 인터넷 웹환경은 설치[3]해야 한다는 사용자들의 불편함을 초래할 뿐만 아니라 시스템 자원을 이용한다는 점에서 보안에 취약하다. 앞서 기재한 IoT와 마찬가지로 기

존의 HTML이 공통적으로 해결해야할 문제로 전문가들은 보안성을 강조하고 있다.



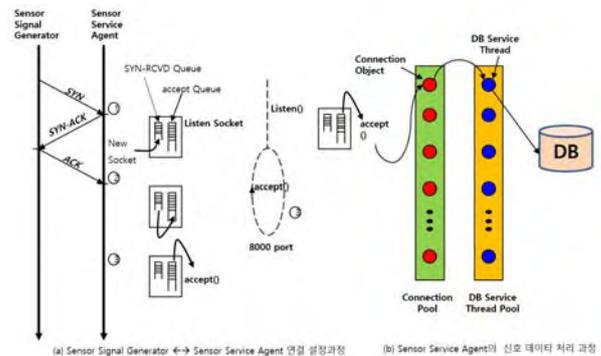
[그림 2] 기존 HTML과 HTML5 차이점

3. 시스템 구조

본 연구에서 제시한 시스템 구조는 [그림 3]과 같이 IoT 센서 장치들이 Apache HTTP 서버에 센서 값을 저장하고 사용자가 PC와 모바일 단말로 센서 데이터의 시각화 정보를 확인하는 구조를 갖는다. 서버에는 센서를 식별하면서 연결풀을 유지하고 센서DB에 센서데이터를 저장하는 센서 서비스 에이전트가 서비스로 수행된다. 또한 사용자에게 응용 목적의 데이터 시각화를 표현해 주는 센서데이터 시각화서비스가 있다. 본 연구에서는 두 서비스 구현을 위하여 HTML5와 오픈소스 nuli API 활용했다[4].



[그림 3] IoT 센서 데이터 감시 시스템 구조



[그림 4] 센서데이터 획득 및 DB화 과정

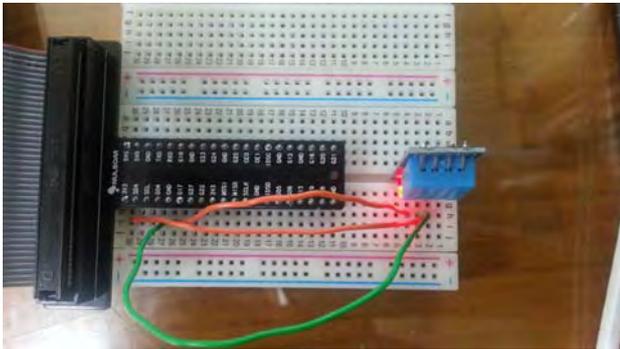
획득한 센서데이터 값들은 다음 (표 2)와 같이 구현된 센서DB 테이블에 센서ID를 식별하여 저장한다.

센서ID	센서유형	획득값	timestamp
------	------	-----	-----------

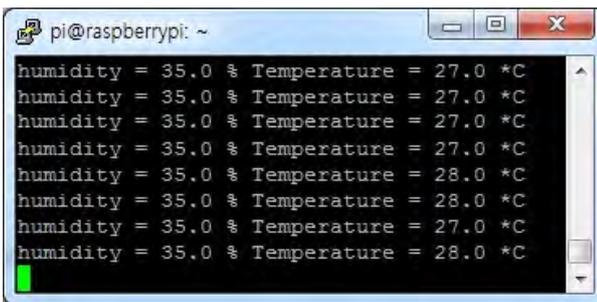
[표 2] 센서데이터 DB 구조

4. 데이터 시각화 방안

사물 인터넷 시대가 열리게 되면 인터넷을 통해 방대한 데이터가 모이게 된다. 이러한 데이터를 효과적으로 표현하기 위해 본 연구에서는 온도 센서를 장착한 라즈베리파이를 이용하여 온도값을 웹서버에서 차트로 쉽게 확인할 수 있는 연구를 하였다. 아파치 웹서버를 구현하여 웹서버에 홈페이지를 구축한후 HTML5를 이용하여 Non-ActiveX 기반의 차트를 제작하였다. [그림 5]는 브레드 보드 연결 구성도 이다. 각각의 라즈베리파이에서 [그림 6]처럼 온도값을 읽어오면 (식 1)을 이용하여 온도센서 획득값들에 대한 다중회귀분석 차트로 표현해준다.



[그림 5] 센서회로 구성



[그림 6] 센서값 출력

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + \dots + b_k X_{ki} \quad (1)$$

본 연구에서는 3개의 라즈베리파이 센서장치를 이용하여 다수의 위치에 분산된 라즈베리파이를 모사하도록, 파이썬 코드로 HTTP 요청메시지에 의도를 삽입하였다. 즉, HTTP 요청메시지를 전송할 때, 센서ID를 구분하여 실측값을 전송한 데이터와 실측값을 기준으로 임의의 편차를 갖는 온도값을 데이터로 전송하도록 구현하였다.

4. 구현 결과

[그림 7]은 63개의 온도센서 데이터에 대한 다중회귀분석 차트 구현을 보이고 있다.

각 점은 분산된 온도 센서의 데이터 값들이고, 중심의 선형 그래프는 (식 1)을 이용한 회귀분석 결과를 나타낸다. [그림 7]은 분산된 IoT센서가 비동기적으로 전송한 온도 값이 30초 시구간에서 어떻게 분포하고 있는지를 보여준다. 각 점은 IoT센서가 획득한 20℃ ~ 34℃ 범위의 온도값을 의미하며, 중앙의 실선은 회귀분석 알고리즘을 이용하여 도식한 결과이다.



4. 결론

본 논문에서는 IoT 센서기반 응용에 활용할 수 있는 센서데이터의 시각화 방안과 응용 컴포넌트로서 센서데이터의 회귀분석 차트를 보여주는 컴포넌트를 개발하였다. 많은 양의 데이터를 차트로 표현하여 사용자 입장에서 보기 쉽게 구성하도록 하고 HTML5기반에서 구현 하여서 별도의 ActiveX 없이 Non-ActiveX 형태로 차트를 출력 하였다.

IoT 센서데이터 시각화는 많은 양의 데이터를 처리해서 사용자에게 직관적인 분석을 제공한다는 점에서 수요가 높을 것으로 사료된다. 본 연구결과는 IoT센서기반 응용에서 센서 빅데이터의 처리 표현을 위한 재사용 가능한 라이브러리로 활용될 것이다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 과제(결과물)는 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과입니다.

Following are results of a study on the "Leaders in INdustry-university Cooperation" Project, supported by the Ministry of Education(MOE)

참고문헌

- [1] Ciokorea, <http://www.ciokorea.com/>
- [2] 글로벌,국내 사물인터넷 시장 전망,
http://blog.naver.com/blueeve_iot/
- [3] KOREA HTML5, <http://www.koreahtml5.kr/>
- [4] 널리, <http://nuli.navercorp.com/>
- [5] 이성원, “감정평가를 위한 회귀분석의 이해와 활용”,
한국부동산연구원, 2011.04
- [6] 회귀분석, <http://blog.daum.net/jamesan2020/>
- [7] 이보람, “보안성을 강화한 Non-ActiveX 구현 방안에 관한 연구” 숭실대학교 정보과학대학원. 2015.