

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.5.149>

JIIBC 2013-5-18

SNS를 IoT 플랫폼으로 이용한 도시농장 관리시스템 개발

Development of Urban Farm Management System using Commercial SNS as IoT Platform

류대현*

Dae-Hyun Ryu

요 약 IoT는 포스트 스마트폰 시대의 화두로 부상하고 있지만 표준화된 개방형 IoT 서비스 플랫폼 부재로 인해 실 서비스가 쉽지 않은 실정이다. 본 연구에서는 IoT 서비스 플랫폼으로 트위터, 페이스북 또는 유튜브와 같은 상용 SNS 플랫폼을 이용하는 방안을 제안하고 구현하였다. 또한 IoT 서비스의 한 예로서 지능형 도시농장 관리시스템에 적용하였다. 본 시스템은 트위터나 페이스북 또는 유튜브와 같은 개방형 SNS 플랫폼을 활용하므로 별도의 서버 구축 및 관리 비용을 절약할 수 있다. 또한 스마트폰을 위한 앱을 개발할 필요가 없이 글로벌 대기업이 개발한 유용한 사용자 인터페이스를 활용할 수 있다.

Abstract IoT is emerging topic of the post-smartphone era. But IoT service is actually not easy but due to the absence of the open standard IoT service platform. In this study, We propose and implement IoT services platform using commercial SNS platform like Tweet, Facebook or YouTube. we implement the intelligent control system of the urban farm using our IoT services platform as an example. Our system can save an additional server deployment and management cost using open SNS platform like Tweet or Facebook or Youtube. In addition, there are needs to develop App. for the smartphone because we can take advantage of the user interface which is developed by global enterprises

1. 서 론

오늘날, 인간과 사물(기기)의 인터랙션을 중요시하는 사용자 경험(UX)이 중요해짐에 따라, 정확성, 속도, 효율성을 앞세웠던 IT 기술 발전의 패러다임이 감성, 교감, 소통으로 바뀌고 있다. 또한, 스마트폰 등 지능화된 디지털 기기의 보급 확산에 따라 소셜 네트워크 등을 통해 사물 정보를 제공하고 사물 상태를 제어하기 위한 사물 지능 통신이 현실화되고 있으며 이를 활용한 융합 서비스

가 태동하고 있다. 최근, 세계 각국의 산업계와 학계, 정부에서는 M2M(Machine to Machine)이나 IoT(Internet of Things)라는 다양한 이름으로 사물의 지능화 및 네트워크화를 위한 기술 개발 및 서비스 개발 노력을 하고 있다. M2M 또는 IoT라고 하는 사물지능통신은 통신·방송·인터넷 인프라를 인간 대 사물, 사물 대 사물 간 영역으로 확대·연계하여 사물을 통해 지능적으로 정보를 수집, 가공, 처리하여 상호 전달하는 서비스라 할 수 있다^{1, 2}. 인간 중심의 인터넷이 미래에는 사물 중심의 인터넷

*정회원, 한세대학교 IT 학부

접수일자 : 2013년 9월 26일, 수정완료 : 2013년 10월 10일
게재확정일자 : 2013년 10월 11일

Received: 26 September, 2013 / Revised: 10 October, 2013 /

Accepted: 11 October, 2013

*Corresponding Author: dhryu@hansei.ac.kr
Dept. of IT, Hansei University, Korea

으로 발전할 것이고, 네트워크 트래픽을 대부분을 사물 간의 통신이 차지하게 될 것이다. 사물들은 보다 지능화 되어 인간의 삶이 스마트하게 되는 사물인터넷(IoT/M2M) 시대가 도래할 것으로 전망되고 있다. 사물인터넷이 현재의 이동통신 음성시장의 포화상태를 해결할 수 있는 중요한 융합서비스로 자리 잡을 것이며, 스마트 홈, 스마트 그리드, 헬스케어, 지능형 교통서비스 등을 중심으로 서비스가 다각화될 것으로 전망된다. 사물인터넷이 새로운 시장을 창출할 수 있는 분야로 각광받으면서, 미국, 유럽, 일본, 중국 등에서도 정부 주도의 다양한 정책들이 추진되고 있다. 우리 정부도 사물지능통신 기반구축 기본계획, 인터넷 신산업 로드맵 등을 통해 사물인터넷 시장 활성화를 위한 정책을 지속적으로 추진 중이다.

그러나 이러한 지능적인 사물통신서비스 시나리오는 여러 문제점으로 인해 아직 현실화되지 못하고 있다. 그 이유는 여러 가지가 있지만 사물의 센싱에서 발생하는 수많은 서비스를 공통적으로 처리할 수 있는 개방형 IoT 서비스 플랫폼 부재를 중요한 이유로 들 수 있다. 2020년 500억 개가 된다고 하는 사물의 특성, 위치 정보 등을 등록할 수 있는 개방형 서버, 응용서비스를 만들기 위한 개방형 API, 다양한 서비스를 관리하고 제공하는 개방형 서버를 통한 개방형 시스템이 바로 IoT 생태계 구축과 활성화의 중요한 요소라 할 수 있다^{3, 4)}.

본 연구에서는 IoT 서비스 플랫폼으로 트위터, 페이스북 또는 유튜브와 같은 상용 SNS 플랫폼을 이용하는 방안을 제안하고 구현하였다. 또한 IoT 서비스의 한 예로서 지능형 도시농장 관리시스템에 적용하였다. 본 시스템은 트위터나 페이스북 또는 유튜브와 같은 개방형 SNS 플랫폼을 활용하므로 별도의 서버 구축 및 관리 비용을 절감할 수 있다. 또한 스마트폰을 위한 앱을 개발할 필요가 없이 글로벌 대기업이 개발한 유용한 사용자 인터페이스를 활용할 수 있다. 예를 들어 SNS에서 XML 형태로 정보를 저장해서 사용하는 DB로 사용함으로써 서버 유지비를 줄이거나 없앨 수가 있으며, 스마트폰을 사용함으로써 좀 더 사용자에게 친숙하게 다가갈 수가 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 관련 연구들을 살펴보고, 3장에서는 시스템의 설계 및 구현에 대한 내용을, 4장에서는 본 연구에서 개발된 시스템에서 클라이언트 앱을 통해 실제 사용자에게 보여지는 UI

를 중심으로 결과를 보여주고, 5장에서는 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

EU는 2009년 사물인터넷 연구개발과 클러스터 구축 등을 목표로 하는 ‘사물인터넷 액션 플랜’을 발표하였다. 또한, 2009년부터 제7차 연구개발 7대 과제 중 ‘미래네트워크 기반’을 선정하여 수십억의 인구와 수조에 달하는 사물과 연결할 것에 대비한 인프라 구축을 목표로 하는 액션 플랜을 수립하고, 연구개발 및 시범 서비스를 추진하고 있다⁵⁾.

미국의 경우 2009년에 M2M 기반의 스마트 그리드 사업 등을 위한 ‘Grid 2030 계획’을 에너지국(DOE, Department of Energy)에서 수립하였다. 2007년에는 국방부의 운반설비에 M2M 기술을 활용한 추적시스템을 도입하였고, 뉴욕시에서는 택시의 텔레매틱스 서비스 도입을 의무화하였다. 연방통신위원회(FCC, Federal Communications Commission)는 사물인터넷 관련 규정을 제정하고 있으며, 국가정보위원회(NIC, National Intelligence Council)는 사물인터넷을 2025년까지 국가 경쟁력에 영향을 미칠 ‘혁신적인 파괴적 기술(Disruptive Civil Technology)’ 중 하나로 선정하였다.⁶⁾

IBM은 2020년 500억 사물이 인터넷에 연결되는 IoT 시대를 전망하고 ‘똑똑한 지구(Smarter Planet)’라는 새로운 혁신 프로젝트를 전개하고 있고⁶⁾, Cisco도 ‘Smart+Connected Communities’라는 혁신 프로젝트를 추진하고 있다. 네트워크로 연결·통합된 커뮤니티와 도시 활동을 통해 지속적 경제 성장과 자원 관리, 운영 효율을 통한 환경보전을 가능하게 하고 삶의 질 향상을 위한 솔루션으로 제시하고 있다⁷⁾.

우리나라의 경우, 방송통신위원회는 2009년 10월에 사물인터넷 분야의 국가 경쟁력 강화 및 서비스 촉진을 위한 ‘사물지능통신 기반구축 기본계획’을 발표하였으며, 본 계획을 통해 공공분야 선도 서비스 모델 발굴, 사물지능통신 핵심기술 개발, 국내외 표준화 추진, 법제도 개선 등을 추진하였다. 2010년 5월에는 방송통신 10대 미래서비스에 사물지능통신을 주요 분야로 선정하였으며, 2011년 10월에는 7대 스마트 신산업 육성 전략에 IoT를 포함하였다. 최근 미래창조과학부는 사물인터넷을 인터넷 신산업 분야의 주요 기술로 선정하여 중장기 발전계획을

답은 ‘인터넷 신산업 육성 방안’을 발표하였다^[8].

SK텔레콤은 제주도 서귀포와 경북 성주지역에 비닐 하우스 내부의 온도와 습도, 급수와 배수, 사료공급 등까지 원격 제어 지능형 비닐하우스 관리 시스템인 스마트 팜 서비스를 제공하고 있다. SK텔레콤이 개발한 지능형 비닐하우스 관리 시스템인 스마트 팜을 이용해 온도와 습도 등을 체크하고 있다. 스마트 팜에서는 스마트폰을 이용해 비닐하우스 내부의 온도와 습도, 급수와 배수, 사료공급 등까지 원격 제어할 수 있다^[9].

LG U+는 DTG(Digital Tacho Graph)와 사물인터넷 플랫폼과의 연동을 통하여 실시간 차량 관제 서비스를 화물차량, 버스, 택시 등을 대상으로 제공하고 있다. 또한, 2012 여수 세계박람회 기간 동안 LTE 기반의 사물인터넷 솔루션을 적용한 차량관제 시스템을 운영하여 승무원, 승객관리, 운행상태와 속도, 이동거리 등의 차량 정보를 실시간으로 교통관제 센터에 전송하는 서비스를 제공하였다^[10].

III. 설계 및 구현

1. 선행 연구

본 연구의 선행 연구로 먼저 트위터 서비스를 기반으로 버티컬가든 관리 시스템을 개발하였다^[11]. 본 시스템은 트위터 플랫폼을 활용하여 재배할 식물(작물)과 사용자가 감성적인 소통을 수행할 수 있도록 하고, 그 소통되는 감성 정보를 이용하여 식물의 생장을 효과적으로 관리할 수 있도록 하였다. 그림 1은 트위터 기반의 버티컬가든 관리시스템 시스템의 전체 구성도이다.

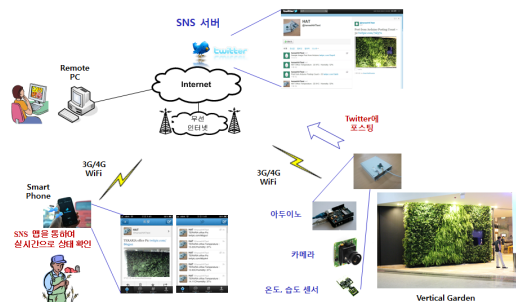


그림 1. 트위터 기반의 버티컬가든 관리시스템 시스템의 전체 구성도

Fig. 1. Architecture of vertical garden management system based on Twitter

온도, 습도, 조도 등과 같은 식물의 생장환경을 스마트 폰이나 PC에서 모니터링 할 뿐 아니라 생육에 필요한 수분을 공급하는 밸브를 제어하여 설정한 시간과 온도에 자동으로 밸브를 개폐하여 사용자의 편의성을 높이고 식물의 생육 상태를 최적으로 유지 할 수 있도록 해 준다. 트위터 같은 SNS 플랫폼을 활용하므로 별도의 서버 구축 및 관리 비용이 절약되며 스마트폰을 위한 앱을 개발할 필요가 없으며, 사용자가 직접 기르고 있는 식물과 감성적인 소통을 나눌 수 있도록 해준다.

2. SNS API

페이스북은 페이스북 플랫폼을 통해 누구나 "페이스북과 웹에서 소셜 애플리케이션을 빌드"할 수 있도록 하고 있다. 이러한 애플리케이션을 빌드할 수 있도록 페이스북은 핵심 및 고급 API와 SDK의 광범위한 컬렉션을 제공한다^[12].

핵심 페이스북 플랫폼 API는 페이스북에서 데이터를 읽고 쓸 수 있는 Graph API이다. 페이스북은 또한 Old Rest API도 보유하고 있다. 최신의 Graph API는 API 패러다임을 페이스북 '으로' 및 페이스북 '에서부터' 데이터 읽기 및 쓰기의 메소드 지향 방식에서부터 오브젝트들(사용자 프로필, 친구들, 포스트, 사진, 좋아요 등) 및 그 관계들 또는 서로 간의 연결들을 사용하는 새 방식으로 변경한다. 이 접근방식을 사용하면 페이스북 API가 간소화되고 오브젝트들로 작업할 때에 더 일관적으로 만들어 준다. Graph API가 우선 페이스북 API인 반면에, Old REST API는 여전히 활성화되고 지원된다. Graph와 REST API는 둘 다 WebViews의 사용을 통해 기본 애플리케이션 내에서 모바일 웹 콘텐츠를 포함하는 기본 및 모바일 웹 애플리케이션 둘 다인 모바일 애플리케이션들에 적용 가능하다.

본 연구에는 DB와 커뮤니티의 두가지 용도로 페이스북을 사용하였다. DB로의 활용은 비공개 페이지를 만들어 규정해놓은 XML형태의 문자열을 정기적으로 업로드 시키고, 조회 시 안드로이드에서 다시 파싱하는 방식으로 활용하였다. 한편 페이스북의 그룹을 이용하여 저장된 동영상 정보를 보거나, 도시 농장 관리자들이나 지역 주민들 간의 소통을 위한 커뮤니티로 활용한다. 사진이나 동영상 정보는 유클라우드나 유튜브 같은 상용 클라우드에 저장된 URL을 커뮤니티 페이지에 링크시켜 볼 수 있도록 하였다.

유튜브는 사용자의 편의를 돕고자 쉽게 사용할수 있도록 유튜브 API 라이브러리를 제공하고 있다. 다음 과정을 통해 유튜브 API를 프로그램에 통합한다^[13].

- 1) 구글 API Console 페이지에서 어떤 프로그램에 API를 사용할건지 등록해준다. 등록과 동시에 Client ID, Client Secret, Redirect URI등의 정보를 얻게된다.
- 2) 유튜브 API 페이지에서 Developer key 값을 등록하여 API 사용권한을 얻는다.
- 3) 구글 API Console에 등록한 계정과 유튜브 API 페이지에 등록한 Developer key값의 계정이 동일하다면 Oauth 인증방식을 통해 Access Token 값을 획득할 수 있다.
- 4) 획득한 토큰값으로 코드로 구현한 유튜브의 모든 기능을 사용할 수가 있다.

3. 시스템 설계 및 구현

본 연구에서는 IoT 서비스 플랫폼으로 트위터, 페이스북 또는 유튜브와 같은 상용 SNS 플랫폼을 이용하는 방안을 제안하고 구현하였다. 또한 IoT 서비스의 한 예로서 지능형 도시농장 관리시스템에 적용하였으며 그 전체 구성도를 그림 2에 나타내었다.

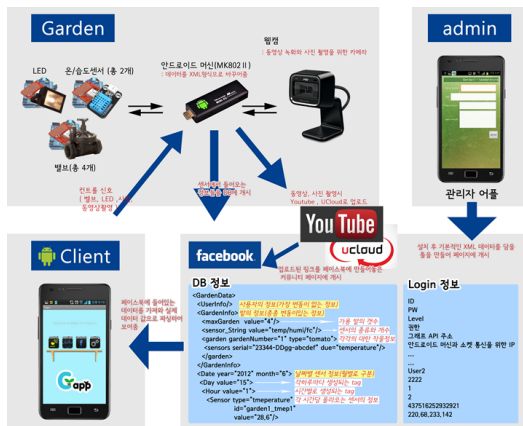


그림 2. 페이스북 기반의 도시 농장 관리 시스템 구성도
Fig. 2. Architecture of urban farm management system based on Facebook

그린하우스 내부의 온/습도 센서와 벨브는 단위 발마다 하나씩 설치되어 있고, LED와 카메라가 각 한 대씩 설치되어 있다. 센서와 컨트롤러들은 모두 다 지그비 설드가 연결되어 있고, 노드로 작동하는 아두이노 메가에

지그비 통신을 통해 데이터를 전송하고 받는다. 온습도 센서는 지그비를 통해 센서 값을 8분마다 아두이노 메가로 보내주고, 그 데이터들은 안드로이드 디바이스에서 가공되어 페이스북 DB에 보내져서 사용자가 어플리케이션을 통해 확인할 수 있다.

센서에서 받은 데이터는 페이스북 DB로 업로드 된다 (그림 2). 페이스북에는 지정된 시간 마다 이전 정보와 새로운 정보가 하나로 합쳐져 계속해서 갱신되게 된다. 올라가는 정보는 XML 형식으로 되어있어, 수정과 삭제가 용이한 유동적인 형태로 구성되어있다. 올라가는 정보는 크게 UserInfo, GardenInfo, Date로 나뉘어져 있으며 각각의 정보 안에는 농장 관리에 필요한 요소가 들어가게 된다. 처음에 관리자 어플리케이션에서 UserInfo, GardenInfo를 업로드 하게 되면 자동으로 Date에 해당 센서의 정보들이 올라가게 된다.

센서에서 받은 데이터는 페이스북 DB로 받아지게 된다. 페이스북에는 지정된 시간 마다 이전정보와 새로운 정보가 하나로 합쳐져 계속해서 갱신되게 된다. 올라가는 정보는 XML 형식으로 되어있어, 수정과 삭제가 용이한 유동적인 형태로 구성되어있다. 올라가는 정보에는 크게 UserInfo, GardenInfo, Date로 나뉘어져 있으며 각각의 정보 안에는 발에 필요한 요소가 들어가게 된다. 처음에 관리자 어플리케이션에서 UserInfo, GardenInfo를 업로드 하게 되면 자동으로 Date에 해당 센서의 정보들이 올라가게 된다.

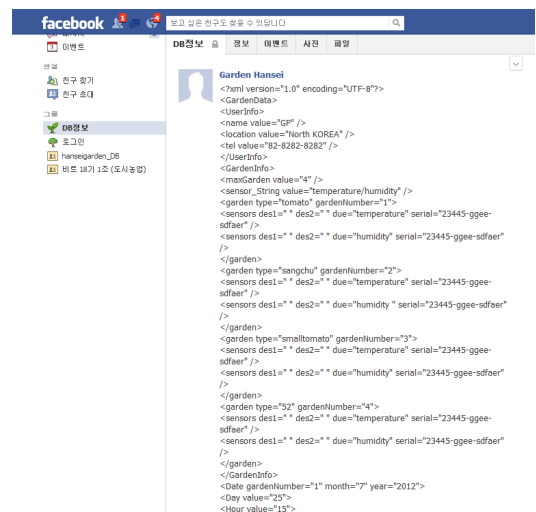


그림 3. 페이스북에 올라가는 DB정보 예
Fig. 3. An example of DB on Facebook

중단과 노드사이 데이터는 10byte의 바이트 배열 형식의 모니터 패킷과 컨트롤 패킷, 그리고 4byte의 확인패킷으로 구분되어 송/수신된다. 컨트롤러들은 사용자가 신호를 보냈을 때 컨트롤 패킷을 받고 그에 대한 동작을 끝낸 후에 확인 패킷을 보내게 된다. 그에 반해 모니터 신호들은 8분마다 노드에 계속해서 모니터 패킷형태로 데이터를 보내게 된다.

컨트롤 신호는 클라이언트에서 보내는 제어신호를 안드로이드 머신으로 소켓통신으로 받는 과정을 스텝으로 돌린다. 그 후 역시 소켓통신을 통해 각각의 컨트롤러를 제어하는 아두이노 우노로 신호를 전송하게 된다. 우노들은 모니터 패킷의 0,1,2,3번째 배열로 자신에게 보내진 신호인지 확인 후 6번째 배열을 읽고 클라이언트가 요청한 기능을 수행하게 된다. 기능을 수행후 안드로이드 머신으로 확인패킷을 보내게 되며, 노드는 그 확인 패킷을 처리해주게 된다.

모니터링 되는 데이터는 8분마다 노드로 전송되어진다. 센서에서 모이는 값들을 다 합쳐서 안드로이드 머신으로 보내게 되며, 각각의 아두이노 우노가 WiFi를 이용해 안드로이드 머신으로 10byte의 데이터를 보낸다. 그리고 그 데이터를 받은 안드로이드 머신은 각각의 아두이노 우노로부터 받은 데이터와 페이스북에서 받아온 이전 데이터를 객체화시켜 하나의 객체로 묶어주게 된다. 이 객체는 XML로 바뀐 뒤, 다시 String형태로 파싱되어 한 시간에 한번 씩 제일 최근 데이터를 전송하게 된다. 중단에서 보내는 시간과 안드로이드에서 보내는 시간이 다른 이유는 데이터가 로스 되었을 때를 대비하기 위해서이다. 파싱된 데이터는 이전 데이터를 지우고 다시금 페이스북에 올려지고, 페이스북에서 클라이언트로 전송된 데이터는 클라이언트 측에서 다시 XML로 파싱되었다가, 객체화되고 결국엔 수치화된 데이터로 사용자에게 보이게 된다.

IV. 결과 및 고찰

본 장에서는 본 연구에서 개발된 시스템에서 클라이언트 앱을 통해 실제 사용자에게 보여지는 UI를 중심으로 결과를 제시하였다. 클라이언트 앱은 안드로이드 폰에서 개발하였으며 그림4에 초기 화면을 나타내었다. 여러 곳의 농장을 관리하는 경우를 가정하여 각 농장 별로

User1, 2, 3 등으로 ID와 Password를 관리하도록 하였으며, 관리자 ID는 Administrator로 로그인을 하게 되면 메뉴화면으로 넘어가게 된다.



그림 4. 클라이언트 앱 사용자 인터페이스
Fig. 4. UI of client App.

메뉴 화면에는 컨트롤, 모니터, 페이스북, 환경설정 이렇게 4개의 메뉴가 있다. 컨트롤 메뉴는 농장에서 조명이나 관수 등을 제어하는 기능을 수행하며 모니터 메뉴에서는 페이스북 DB에 저장되어 있는 각종 센서 값을 가져와서 그래프로 보여준다(그림 5. (a)). 이들 메뉴들은 관리해야할 농장의 수가 늘어나거나 줄어든 때 대응할 수 있도록 구현하였다. 또한 드래그 기능을 사용할 수 있도록 하여 화면을 확대 및 축소 할 수 있어서 전체를 조망하거나 세부적으로 상세히 모니터링하는 것도 가능하도록 구현하였다.

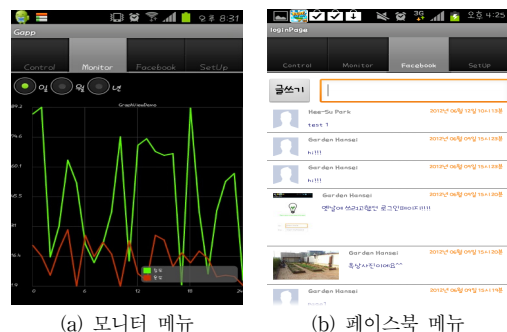


그림 5. 모니터 메뉴와 페이스북 메뉴
Fig. 5. Monitor menu and Facebook menu

본 연구에서는 페이스북을 센서데이터 수집을 위한 DB로 활용하는 한편, 유튜브에 저장된 동영상 정보나 도시 농장 관리자들과 지역 주민들 간의 소통을 위한

커뮤니티로 활용한다. 스마트폰에서 페이스북 그룹을 활용하기 위해서는 페이스북사에서 배포한 상용 앱을 활용할 수도 있지만, 본 연구에서는 자체적인 인터페이스를 개발하여 이용할 수 있도록 하였다(그림 5. (b)). 페이스북 메뉴에서 글을 남기게 되면 자동으로 그룹에 글이 올라가게 되고 또 그룹에 올라가 있는 글들을 확인 할 수 있다.

V. 결론

IOT의 국내외 주요 서비스 사례를 살펴보면 종래 재난, 재해 등 공공 분야와 공장 자동화 등 기업 중심의 서비스에서 이제는 개인에 직접적으로 영향을 미치는 B2C(Business to Consumer) 서비스로 확산되고 있음을 알 수 있다.

본 연구를 통해 개발한 지능형 도시농장 관리시스템은 재배할 식물(작물)과 사용자가 감성적인 소통을 수행할 수 있도록 하고, 그 소통되는 감성 정보를 이용하여 식물의 생장을 효과적으로 관리할 수 있도록 하는 IoT 서비스의 한 응용 예이다.

본 연구의 결과는 버티컬가든을 포함한 조경이나 도시농장 등에서 온도, 습도, 조도 등과 같은 식물의 성장환경을 스마트폰이나 PC에서 모니터링 할 뿐 아니라 생육에 필요한 수분을 공급하는 밸브를 제어하여 설정한 시간과 온도에 자동으로 밸브를 개폐하여 사용자의 편의성을 높이고 식물의 생육 상태를 최적으로 유지 할 수 있도록 해 줄 수 있다.

References

- [1] ITU Internet Report 2005: The Internet of Things, November 2005, http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf
- [2] Heau-Jo Kang, 'A Study of the Next Disaster Prevention System in M2M Communication',

- Korean Institute Of Information Technology, 2011.5, page(s): 226-230
- [3] KT, 'M2M/IoT Standardization and platform development trends at home and abroad,' 2013. 04
- [4] KETI, 'IoT Platform Technology Trends and Future Direction,' 2012.12.
- [5] Everything, 'White Paper : Everything connected,' 2012.
- [6] Gabriele Chrisman, 'IBM Innovations and Smarter Planet projects,' 2012.
- [7] CISCO, 'Smart+Connected Communities-Changing a City, a Country, the World,' 2013.
- [8] Ministry of Science, ICT and Future Planning, 'Internet new industry development plan,' 2013.06.
- [9] The Electronic Times, 'SKT Smart Farm, creation of agricultural farms realize the dream of smart,' 2013.05.
- [10] The Electronic Times, 'LG U+, 2012 Yeosu EXPO LTE Building vehicle control system,' 2012.05
- [11] B.C. Jeon, D.H. Ryu, "SNS platform-based vertical garden management system," The 37th Conference of KIPS, Vol. 19, No. 1, 2012. 4
- [12] developers.facebook.com/
- [13] developers.google.com/youtube/

저자 소개

류 대 현(정회원)



- 학력
부산대학교 전자공학과 박사
부산대학교 전자공학과 석사
부산대학교 전기기계공학과 공학사
- 경력
한세대학교 IT학부 부교수
한국전자통신연구원 선임연구원

<주관심분야: 정보보호, 컴퓨터비전 및 영상처리, 유비쿼터스 컴퓨팅, RFID/USN 기술, >

※ 본 연구는 한세대학교 2011학년도 학술연구비를 지원받아 수행된 연구결과의 일부를 게재한 것임.