

스마트팜과 클라우드 컴퓨팅 서비스의 융·복합을 통한 IoT 환경 구축

이근왕*, 김혜영**

*청운대학교 멀티미디어학과, **지오인프라
e-mail:khy798@gioinfra.co.kr

Establishing an IoT environment through convergence and integration of smart farm and cloud computing services

Lee Keun-wang*, Kim Hye-young**

*Dept. of Multimedia, Chungwoon University, **Gioinfra Co., Ltd

요약

최근 4차산업의 기술발전에 따라 스마트폰, 태블릿 PC와 ICT 디바이스와 융합된 최신 통신 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이기종 디바이스와 기술연동에 따라 사용자가 가지고 있는 스마트 기기를 활용하여 효율성 높은 업무 환경을 제공하고 있다. 하지만 스마트 팜 시스템을 구축하기 위해 큰 비용이 발생할 수 있으며, 구축한 시스템을 수행하기 위해 사용자 측면의 제어시스템이 필요하다. 본 논문에서는 사용자에게 비용절감 및 보다 손쉬운 인터페이스를 제공하기 위해서 클라우드 컴퓨팅 서비스 융합 IoT환경에서 빅데이터 기술을 활용한 스마트팜을 구현하였다. 제안된 시스템은 중소기업 및 소상공인 등 영세사업장들의 인건비가 절감되어 효율적인 작업환경을 개선할 수 있으며, 효율적이고 안전한 시스템을 운영할 수 있다.

1. 서론

최근 ICT 기술 및 클라우드 컴퓨팅 융합 기술이 사용자에게 편리한 서비스 환경을 제공하고 있다. 국·내외 연구기관 뿐만 아니라 기업에서도 활발히 연구하여 생산된 다양한 기기가 사용자로부터 효율적인 서비스를 수행할 수 있도록 한다[1].

하지만 이기종의 디바이스를 연동하여 사용 및 구축하기 위해서 높은 비용이 발생할 수 있으며, 사용자 제어적인 측면의 편리한 환경이 요구되고 있다[6].

본 논문에서는 온습도의 제어가 필요한 전산시스템 환경에서 빅데이터 기술을 활용하여 클라우드 컴퓨팅 융합 IoT 시스템 환경을 구현하고자 한다. 비용적인 측면에서 절감하며, 사용자 측면에 고려한 손쉬운 인터페이스를 제공하도록 한다.

2. 관련연구

2.1 4차 산업시대 ICT 주요 기술 및 시장동향

최근 4차 산업혁명에서 사물인터넷(IoT), 빅데이터와 같이 기술이 부상하며, 주요기술들이 융합되면서 새로운 기술을 창출할 것을 기대하고 있다. 융합된 주요핵심 기술이 사용자의 삶의 질에 대한 영향은 급속도로 확대되어 질것으로 예상

하고 있으며, 국·내외 연구기관에서 활발히 연구하고 있다[3].

독일, 미국, 일본, 중국에서는 민간·정부주도로 ICT 기술을 주도적으로 연구하고 있으며, 글로벌 기업들도 디지털화, 수직적, 사업 확장을 통해 4차 산업시대 주도권을 확보하려고 노력하고 있다[4].

4차 산업혁명의 ICT기술은 3차 산업혁명에서 축적된 기술의 고도화 및 타산업과의 융합을 통해서 인류의 진보와 혁신에 영향을 미칠 것으로 예상하고 있다.

2.2 클라우드 서비스 기반 빅데이터 특징 및 주요 기능

분산 저장 공간 기법을 사용하는 클라우드 컴퓨팅 서비스는 대용량의 데이터 저장 및 검색을 수행함으로써 효율적인 빅데이터 지원 기법이 요구된다. 그러나 클라우드 컴퓨팅 서비스가 도입된 이후 빅데이터 처리에 대한 요구사항이 명확하지 않아 기능정의가 요구가 필요하다. 클라우드 컴퓨팅 기반 빅데이터 기능은 아래와 같다[2].

- 빅데이터 특징 : 빅데이터는 3V(Volume, Variety, Velocity)를 가지고 있으며 효과적인 결과물을 제공한다. 데이터의 수집에 관련하여 직관적이지 않은 객관적인 자료를

제공하며 실시간으로 데이터를 빠르게 제공할 수 있다[2,5].

- 빅데이터 저장 관리 기술 : 분산 파일 시스템, NoSQL, 데이터 웨어하우스, 분산캐시 시스템을 활용하여 보다 효과적인 자료를 사용자로부터 제공할 수 있다[2,4].

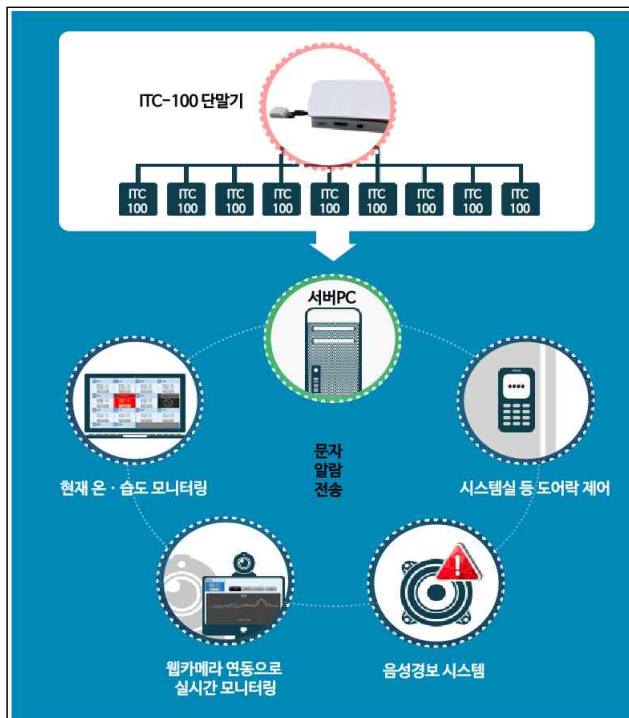
- 빅데이터 처리 및 분석기술 : 실시간 처리, 분산병렬 데이터 처리, 인-메모리 처리, 인-데이터 베이스 처리와 같은 기술을 활용하여 사용자 및 관리자로부터 데이터 분석 결과를 명확하게 제공한다. 또한 오피니언 마이닝, 클러스터 분석, 다차원 모델링 같은 기술을 활용하여 효과적인 통계 데이터를 제공할 수 있다[2,6].

3. 클라우드 컴퓨팅 서비스 융합

IoT환경에서 빅데이터 기술을 활용한

온·습도 제어 시스템 구현

본 장에서는 온도 및 습도에 민감한 관리시설에서 전산장비가 구축되어 있는 시스템을 안전하게 활용할 수 있는 스마트 IoT기반의 원격 제어 시스템에 대한 내용을 서술하도록 한다. 제안된 시스템 구성도는 아래 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 제안한 스마트 IoT기반 시스템 구성도

3.1 제안한 시스템 구현 내용

구현된 시스템에서는 전산장비가 구축된 환경을 포함하여 농가, 축산, 발효나 숙성을 수행하는 스마트 환경에서도 활용할 수 있도록 구현하였다. 또한 정전이나 온도이상으로 발생한 피해를 최소화하여 영세사업장들에서도 최소한의 인건비 및 생산비용 절감을 목표로 한다. 기술적 특징은 아래와 같다.

- 온·습도 센서와 ICT단말기 연동을 통한 실시간 데이터 수집
- 실시간 수집된 데이터를 데이터베이스에 저장하여 평균적인 데이터 관리
- 사용자가 손쉽게 확인할 수 있도록 사용자 중심 어플리케이션을 개발하여 설치된 환경의 상황인지 수행
- 상황확인 기능포함 이기종 기기종류에 대한 제어시스템 구현
- 관리자 통계 시스템을 개발하여 수집된 데이터에 따른 빅데이터 기술을 활용하여 추후 기능개선 및 고도화 작업 수행

3.2 제안한 시스템 기술설계 및 구현 화면

제안한 시스템의 핵심기능은 JAVA/JSP로 개발되어지는 CMS프로그램을 통해 웹서버로 전송 및 데이터를 저장할 수 행한다. 아래의 [그림 2]는 ICT 디바이스에서 생성된 데이터를 수집하는 개발 소스이다.

```

// aircon
if($roomArr[0][2]==1){ // 2:aircon_yn
    $light = read_light1();
    // 온도 및 습도 측정
    if($light > (int)$roomArr[0][4]) // 4 : aircon_division_val
        $aircon_workYn = "Y";
    else
        $aircon_workYn = "N";
}
else
    $aircon_workYn = "null";

// 1:th_yn
if($roomArr[0][1]==1){ // 1:th_yn
    // 온도 및 습도
    read_room1_am302();
}
else{
    $hum1 = "null";
    $temp1 = "null";
}

// 5: door_yn
if($roomArr[0][5]==1 || $ctrl != "OK"){ // 5: door_yn
    $door1_state = "null";
}

echo "온 1 : 현재 온도 $light% 현재 습도 $aircon_workYn%<br>.(CRC: $ctrl) : 온 - $hum1 % , 습 - $temp1 %<br>";
db_insert('002', $temp1, $hum1, $aircon_workYn, $door1_state);
    
```

[그림 2] 센서값 수집 소스

그리고 설정된 온·습도 이외 범위 초과 또는 미만 시 비상상황이 발생 시 이기종의 디바이스(문개폐, 냉방기기 전원장동)의 제어를 수행할 수 있는 변경소스는 [그림3], [그림 4]과 같다.

```
function relaySetting($v_port, $v_value){
    if($v_value == ""){
        return "";
    }else{
        if($v_value == "N"){
            spc_request_dev(IO_OUT_SID, "set $v_port output low");
        }else{
            spc_request_dev(IO_OUT_SID, "set $v_port output high");
        }
        return "Y";
    }
}

$reslut = "";
if(relaySetting(0, $aircon1_workYn)=="Y"){
    $reslut = $reslut . " , \airconWorkYn\":"Y\"";
}
if(relaySetting(1, $door1_openYn) == "Y"){
    $reslut = $reslut . " , \doorOpenYn\":"Y\"";
}
if(relaySetting(2, $aircon2_workYn) == "Y"){
    $reslut = $reslut . " , \airconWorkYn\":"Y\"";
}
if(relaySetting(3, $door2_openYn) == "Y"){
    $reslut = $reslut . " , \doorOpenYn\":"Y\"";
}
}
```

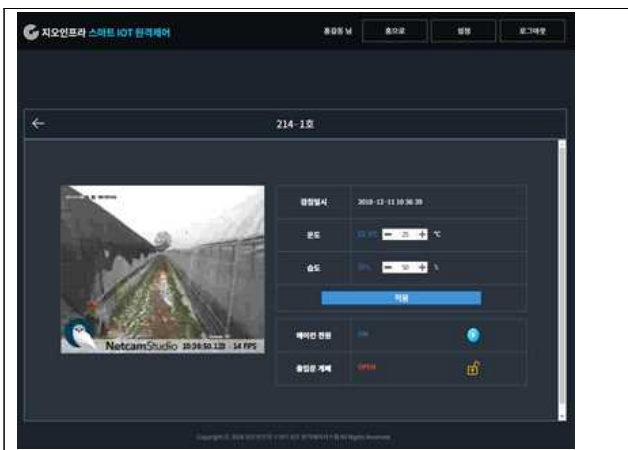
[그림 3] 기기상태 변경소스

```
// ===== 2단계 : 기기연결 및 인증
String httpParam = "";
if(paramDto.getAirconYn()!=null && !"".equals(paramDto.getAirconYn())){
    if("001".equals(paramDto.getRoomId())){
        httpParam += "aircon1workYn=";
    }else{
        httpParam += "aircon2workYn=";
    }
    httpParam += paramDto.getAirconYn() + "&";
}
if(paramDto.getDoorYn()!=null && !"".equals(paramDto.getDoorYn())){
    if("001".equals(paramDto.getRoomId())){
        httpParam += "door1openYn=";
    }else{
        httpParam += "door2openYn=";
    }
    httpParam += paramDto.getDoorYn();
}

//http client 설정
CloseableHttpClient httpClient = HttpClients.createDefault();
String jsonStr = "";
try{
    //get 미션드론 URL 설정
    HttpGet httpGet = new HttpGet("http://"+(String)deviceInfo.get("ip") + "/relay.php?" + httpParam);
    //agent 정보 설정
    httpGet.addHeader("User-Agent", USER_AGENT);
    httpGet.addHeader("Content-type", "application/json"); // response가 json인 경우
    //get 수행
    CloseableHttpResponse httpResponse = httpClient.execute(httpGet);
    jsonStr = EntityUtils.toString(httpResponse.getEntity(), "UTF-8");
}catch(Exception e){
}finally{
    httpClient.close();
}
```

[그림 4] 웹(JAVA)에서 기기상태변경 호출하는 소스

이러한 핵심기능을 기반으로 생성된 시스템 화면은 아래의 [그림 5], [그림 6]와 같다. 관리자는 PC를 통해서 시설이 구축된 시스템의 온도 및 습도를 제어할 수 있으며, 이기종 디바이스에 대한 운용현황을 바로바로 확인할 수 있다. 그리고 사용자의 스마트폰을 활용하여 PC화면과 마찬가지로 기능을 수행할 수 있으며, 실시간 온습도 그래프를 통해 설치된 환경을 확인 할 수 있었다.



[그림 5] 대시보드 - 스마트IoT S/W PC화면



[그림 6] 스마트IoT S/W 모바일앱화면

4. 결론

본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅 서비스 융합 IoT환경에서 빅데이터 기술을 활용한 온·습도 제어 시스템에 대해서 구현 하였다. 제안된 시스템을 확인하여 전산실 및 스마트 환경에서 온습도 관리가 필요한 환경에서 효율적인 작업환경을 제공할 수 있다.

그리고 전산기기에 대한 컨트롤을 수행함으로써 서버다운, 과부하 등에 대한 현상을 방지할 수 있어서 안전한 시스템 운영이 가능하다.

마지막으로 중소기업 및 소상공인 등 영세사업장들의 인건비가 절감되어 효율적인 작업환경이 개선할 수 있다.

참고문헌

- [1] Functional Requirement Analysis for Big Data Service in Cloud Computing, TTA, 2013.12
- [2] 한국정보화진흥원, 김정미, '빅데이터 시대의 데이터 자원 확보와 품질 관리 방안', 2012.05
- [3] 정보통신산업진흥원, 김동한, '빅데이터의 핵심 플랫폼, 기업용 하둡 동향', 2013.02
- [4] 클라우드 환경의 빅데이터, Oracle Magazine, 2016.8
- [5] Narrative Science, "Narrative Science," We Transform Data into Storie
- [6] 클라우드 컴퓨팅 기반 빅데이터 표준 개발 현황, TTA, 2013