

# 작업장 감지 SMS 시스템의 개발

김택수, 유영대, 심정섭, 조명진, 배재학  
울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부  
e-mail : tsmin80@mail.ulsan.ac.kr, zz2822@nate.com,  
simjs55@hanmail.net, bass777@nate.com, , jhjbac@ulsan.ac.kr

## Development of Workshop Sensing SMS Systems

Taek-Soo Kim, Young-Dae Yoo, Jung-Sub Sim,  
Myoung-Jin Jo, Jae-Hak J. Bae  
School of Computer Engineering & Information  
Technology, University of Ulsan

### 요 약

본 논문에서는 기업에서 관리되고 있는 설비 및 자산을 여러 가지 요인의 재난 위협으로부터 보호하는 것을 목적으로 하여 작업장 감지 시스템 WMS(Workshop Monitoring System)를 개발하였다. 이 시스템은 세 부분으로 구성된다. (1) 작업장 환경 자료를 수집하기 위한 센서 (2) 센서 데이터를 기록하고 SMS 메시지를 발생시키는 Status Logging Server (3) SMS Gateway 등으로 구성된다. 이러한 WMS는 각종 재해 발생시에 치명적인 손실을 초래할 수 있는 시설들에 대해 즉각적인 조치를 위한 통보 시스템으로 활용될 수 있을 것이다.

### 1. 서론

현재 증가되는 부대시설(UPS, 항온항습기, 소화설비등)과 환경설비(온도, 습도, 누수감지 등)을 관리할 수 있는 감지 시스템[1]의 도입의 필요성이 증가되고 있다. 또한 예기치 못한 서비스 장애에 신속한 초도조치의 필요성이 증가하고 있으며 장애시 치명적인 결과를 초래하는 설비장애의 실시간 관리의 필요성이 대두되었다.

작업장 감지 시스템(WMS, Workshop Monitoring System)은 Sensor Hub 에 부착된 각종 센서로부터 여러 종류의 환경 신호들을 수집하고 이를 상태관리 서버(SLS, Status Logging Server)에게 보낸다. 이때 SLS는 이를 처리하여 위험요소를 해당 관련자에게 SMS로 통보해준다. 본 논문에서 구현한 SLS는 Sensor Hub에 연결된 센서에서 임계영역을 넘긴 센서의 정보를 받아 처리하여 관리자에게 통보해 주는 역할을 한다. 센서의 정보에 맞는 상황을 통보해 주기 위해 미리 Message DB에 여러 위험요소 및 통보할 사람들에 대한 정보를 입력해 준다.

임계치를 넘긴 센서의 정보는 SLS에 보내지고

SLS는 이 정보를 처리하여 해당상황에 맞는 Message DB의 내용을 찾아서 관리자에게 통보하여 위험상황을 감지할 수 있다. SLS는 무중단 운영으로 안전성을 보장한다. 이는 24시간 365일 상시 운영체제를 유지하여 설비 인프라의 무중단 운영으로 365일 계속 운영해야 하는 공장 및 작업장 감시에 요긴하다.

지금까지의 모바일을 이용한 환경감지 및 보안 시스템은 시작 단계에 불과하다. 모바일을 이용한 환경감지 시스템을 활성화하기 위해서는 다양한 자원 시스템에 대한 연구가 필요하다. 이에 본 논문에서는 센서로부터 받은 이벤트 발생 메시지 처리방안을 설계하고 그것을 구현하였다.

### 2. 상태관리 서버 (SLS)

SensorHub 내부에 이벤트 핸들러는 센서상태를 점검하고 있다가 임계영역을 넘었을 때 핸들러는 Alert Message 를 SNMP Trap[6]을 통해 메시지를 보낸다. 이때 CCD Camera는 그 순간 화면을 촬영하여 내장메모리와 외장메모리에 이미지파일을 저장

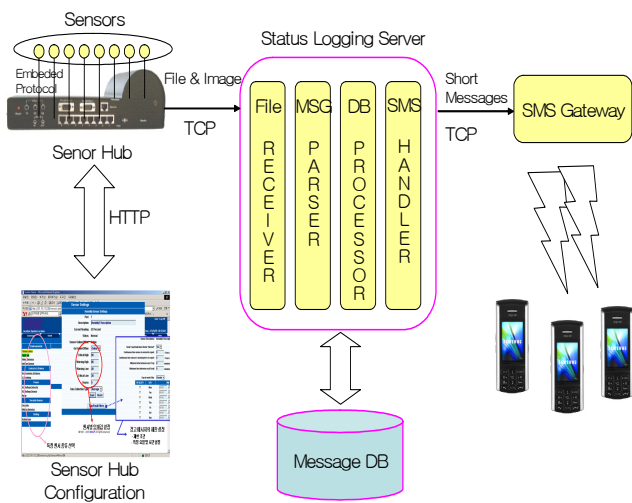
하고, Alert Message와 함께 SNMP Trap을 통하여 SLS로 보내어 진다. SLS는 전송된 정보를 받아 처리하는 부분으로 4가지로 분류할 수 있다. Sensor Hub로부터 파일을 받는 File Receiver, 받은 정보를 파싱하는 File Parser, 파싱된 메시지를 해당상황에 맞는 Message DB의 내용을 찾아서 처리하는 DB Interface, 처리된 메시지를 SMS Gateway로 보내는 SMS Handler로 구성된다.

### 2.1 구성장비

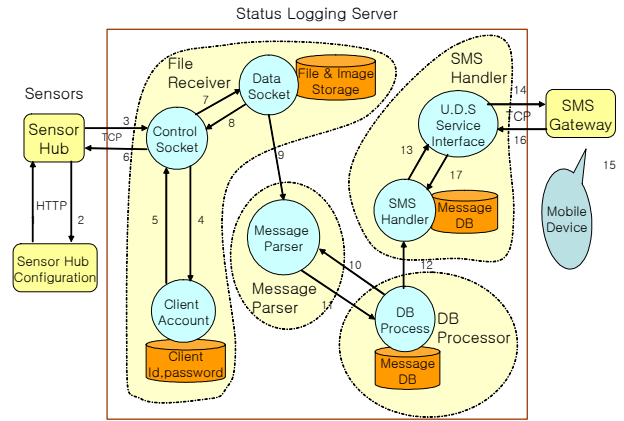
센서를 구동시키는 Controller는 (주)시스네트정보의 InfraPatrol[3, 4]을 사용하였다. 무선통신은 UDS[5]의 무선 메시지 서비스를 선택하였다. 센서의 정보를 받기 위한 프로그램과 사용자 인터페이스 및 데이터베이스 연동은 MFC[6]로 구현하였다. 여기에 사용되는 센서로는 8개 종류의 센서와 4개의 외장 카메라를 사용하며, InfraPatrol은 내장된 상하 좌우 컨트롤이 가능한 카메라와 추가 3개의 카메라, RJ45타입의 센서포트 8개로 구성되어있다.

### 2.2 시스템 전체 구성도

본 논문에서는 측정된 센서 데이터를 SLS(Status Logging Server)가 받아 해당되는 데이터를 Message DB에 질의하여 SMS발송 하는 부분까지 기술한다. 전체 시스템 운영 개념도는 (그림 1)과 같으며 (그림 2)에서는 Sensor Hub에서 보내준 이벤트 파일을 받아서 처리하는 단계를 상세 흐름도로 나타내었다.



(그림 1) WMS (Workshop Monitoring System)



(그림 3) WMS 처리흐름도

### 2.3 SLS 설계목표

본 논문에서 제시하는 SLS의 설계에서는, 첫째, 기존 환경 감지 측정 방법의 장단점 분석을 바탕으로 하였으며, 둘째, 현업의 손쉬운 적용을 위해 상용화된 모듈을 채택하였으며, 셋째, 사용자의 편의성을 최대화 하려고 노력 하였다.

이와 같은 기본 원칙하에 다음과 같은 설계 지침을 수립하였다.

- ① Status Logging 역할을 할 수 있어야 한다.
- ② 상용화된 모듈을 이용한다.
- ③ 이동성을 위해 무선통신기능을 갖춘다.
- ④ Status Logging File 은 Message DB에 해당되는 정보를 수집해 SMS 발송을 해야 한다.

### 2.4 SLS 수행알고리즘

센서허브를 통하여 현재 상태를 판단하는 알고리즘은 (그림 3)와 같다.

1. 현재의 센서 데이터가 담긴 Text 파일을 TCP를 통하여 DataSocket으로 넘긴다.
2. 도착한 Text 파일을 지정한 디렉토리에 저장한다. 그리고 백업 디렉토리를 생성하고 Text파일을 백업한다.
3. 받은 Text 파일을 Parsing하여 센서의 포트번호와 상태 데이터를 추출한다.
4. 추출한 포트번호와 상태 데이터를 Message DB에 질의를 통하여 메시지내용, 핸드폰 번호와 핸드폰 플래그를 가지고 온다.(이때 필드값 유무

- 를 확인하여 존재하는 항목만 가지고 온다.)
5. 질의를 통하여 결과 값들 중 Phone\_flag 필드 값이 'P'일(전화를 거는) 경우 Phone\_flag에 3을 저장 한 후 질의를 한 항목을 모두 레코드에 삽입시킨다.
  6. 레코드에 삽입되는 동시에 SMS Handler UReceiver가 ODBC를 통하여 실시간으로 삽입된 데이터를 가지고와 이것은 USender를 통하여 SMS Gateway로 보낸다. SMS Gateway는 최종적으로 문자메시지를 보내게 된다.
  7. Text 파일 처리를 끝낸 후에는 이미지 파일을 전송받는다.
  8. 이미지는 지정된 디렉토리에 저장한다.

(그림 3) SLS 수행알고리즘

위의 과정은 SLS가 수행하는 일련의 과정이다. 이벤트 발생시 Sensor Hub은 두 개의 파일을 보낸다. 우선 Sensor Hub로부터 개별 센서가 감지한 내용을 담고 있는 Text파일을 받는다. 그 후 커넥션을 끊고 다시 연결하여 CCD Camera에서 촬영된 이미지 파일을 전송받는다.

IP	: 221.151.112.127
Port	: 6
Sensor	: 공조 감지센서
Status	: LOW CRITICAL
Value	: 0
Date	: 2006/03/09
Time	: 13:36:27

(그림 4) 센서 데이터를 담고 있는 Text 파일

우선 Text파일을 전송받은 후 Text파일에서 중요 역할을 하는 부분만 파싱을 하여 Message DB에 질의를 한 후 해당되는 레코드의 내용을 가지고 온다. 질의를 통하여 얻어진 결과에서 Phone\_Flag값이 'P'일 경우에는 Message DB의 Phone\_Flag필드에 3을 삽입한다. 3은 전화를 걸게 한다는 의미인데 이것은 SMS Handler에 의해 정의된 데이터이다. 'S'일 경우에는 Message DB의 Phone\_Flag 필드에 0을 삽입 하게 된다. 0은 문자메시지를 보낸다는 의미이다. 'B'일 경우에는 Message DB의 Phone\_Flag 필드에 0 을 삽입한 후 또다시 3을 삽입한다. 3을 삽입하고 0을 삽입하게 되면 전화와 문자를 동시에 보낼 수 있다. 필드에 Phone\_Flag항목이 삽입될 때는 포트번호, 상태번호, 메시지내용, Phone1,

Phone2, ..., Phone10, RQDATE, STATUS, MSGTYPE, RESEND\_CNT 등과 함께 삽입된다.

(그림 5) uds\_data테이블

레코드에 삽입이 되는 순간 SMS Handler는 ODBC를 통하여 문자메시지를 보내는데 필요한 정보를 SMS Gateway에게 보내서 문자메시지를 전송할 수 있는 것이다.

## 2.5 SMS Handler의 역할

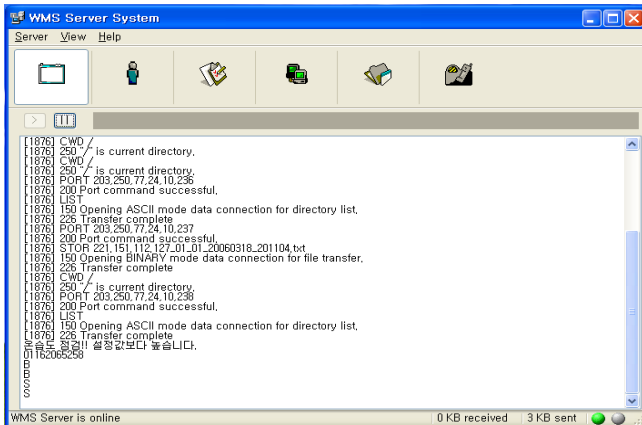
작업장에 장착된 센서를 이용하여 획득한 자료는 UDS의 모듈인 File Receiver와 File Parser 모듈에서 처리하여, 각 작업장에 설치된 PC에 UDS의 무선 메시지 서비스에서 제공하는 프로토콜을 이용하여 SMS를 보낸다. Client / Server 환경인 경우에는 지정된 디렉토리로 저장된다. 구현한 시스템에서는 센서에서 보내온 텍스트파일과 이미지는 사용자가 지정한 디렉토리에 저장된다. Message DB 시스템은 다양한 상황환경을 설명하는 메시지와 포트번호, 상태번호, 보낼 전화번호 등이 저장되고 언제든지 내용을 변경할 수 있다. 그 결과 관리자는 해당되는 상황이 발생했을 때 상황 창에 실시간으로 어떤 위험이 발생했는지 알 수 있으며, 누구에게 SMS를 보냈는지 알 수 있다.

## 2.6 WMS 관리정보

수집된 센서 정보는 Sensor Hub를 통하여 SLS에게 전송된다. 전송된 센서 정보는 (그림 6)의 프로그램상태 창에서 확인할 수 있다. 관리자는 발생된 이벤트의 내용을 항상 확인하고 상황을 감시할 수 있다. 관리자는 상태 창에서 누적 기록되는 파일을 확인하는 것이 가장 중요한 일이다. 어떤 포트의 센서에서 무슨 이벤트가 발생했는지 확인해야 하며 SMS가 누구에게 어떤 메시지가 보내졌는가를 확인해야한다. 또한 데이터베이스에 기록된 자료는 (그림 6)의 폴더모양 버튼에서 조회 및 수정이 가능하며, 특정인에게 SMS로 문자메시지를 보내고 싶은 시엔 전화기 모양 버튼을 클릭하여 메시지와 전화번호를 적어 보내기 버튼을 누르면 문자메시지가 전송이 된다.

## 참고문헌

- [1] Baldauf, M., Dustdar, S., Rosenberg, F., A Survey on Context-Aware Systems, International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing, 2006.
- [2] William Stalling, SNMP, SNMPv2 and RMON, Addison-Wesley, 1996.
- [3] (주)시스네트정보, InfraPatrol, <http://sisnetinfo.co.kr/>.
- [4] AKCP, cameraProbe8, <http://www.akcpinc.com>.
- [5] (주)UDS, <http://biz.ppurio.com/>.
- [6] Mike Blaszczyk, PROFESSIONAL MFC with Visual C++, 정보문화사, 2000.



(그림 6) 작업장 감지 SMS 시스템 Logging 화면

## 3. 결론 및 향후 연구

작업장에서는 다양한 방법으로 정보기술을 활용하고 있다. 예를 들면 USN(ubiquitous Sensor Network), WPAN(Wireless Personal Area Network), RFID(Radio Frequency Identification) 등이 있다. P2P(Person to Person) 환경에서 관리자들은 상황발생을 대비하기 위해서 사람과 사람을 오가야만 했다. 하지만 현장 센서네트워크 장비의 도입은 상황인식을 간편하고 쉽게 할 수 있고 일 처리의 효율을 증대시킬 수 있다. 이에, 본 연구에서는 센서를 이용하여 작업장을 모니터링 해보았다. 작업장 부대시설의 정보를 수집하여 수집된 정보를 처리하여 그 상황을 알아야 하는 관리자들에게 문자 메시지를 전송해 보았다.

InfraPatrol의 센서의 종류는 온/습도 센서, 누수 감지 센서, Airflow Sensor, Controlled Relay로 구성된다. 차후에는 이러한 센서를 채용하여 작업장 감지 시스템 WMS를 확장할 예정이다. 센서 네트워크는 이제 연구가 시작되는 분야이므로 아직 기술적으로 많은 제약 사항을 가지고 있다. 그러나 본 연구 결과를 바탕으로 작업장뿐만 아니라 가정집, 자동차 내부시스템, 비행기 내부시스템 등 센서 네트워크 구축에도 활용될 수 있기를 기대한다.

## Acknowledgement

- [1] 본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 육성·지원사업의 연구결과로 수행되었음.
- [2] 본 연구진행에 협조해준 (주)시스네트 정보의 임직원께 감사한다.