

모바일 경보와 모바일 웹페이지를 통한 모니터링 시스템*

주 승 환** · 서 희 석*** · 이 승 재**** · 김 민 수*****

Monitoring System Using Mobile Warning and Mobile Web-page

Ju, Seung Hwan · Seo, Hee Suk · Lee, Seung Jae · Kim, Min Soo

〈Abstract〉

It often occur to nature disaster that like earthquake, typhoon, etc. around KOREA. A Haiti and Chile also metropolitan area of KOREA occur earthquake. in result, People think of nature disaster. Structures of present age are easily affected by nature disaster. So we are important that warn of dangerous situation as soon as possible.

On this study, I introduce Integrated monitoring system that administrator check a event as early. I develop Monitoring System using SMS(Short Message Service). Administrator always monitor structure on real-time using mobile web-page. As Administrator using mobile device like PDA, Administrator always monitor structure.

As using this system, Damage of nature disaster is minimized and is prevented post damage.

Key Words : Health of Structure, Monitoring, Emergency

I. 서론

최근 아이티, 칠레에서의 지진 발생뿐만 아니라 국내 수도권에서도 지진이 발생하여 자연재해에 대한 우려가 많아지고 있는 상황이다. 재해 지역은 병원, 방송국, 학교 등 방재거점 확보와 도로, 교량, 상하수도 등 라이프 라인의 단문 메시지 서비스를 이용한 모니터링 시스템의

신속한 복구가 최우선 사항이다.

이러한 상황에서 구조물에 대한 점검은 주로 현장에서의 육안 검사가 주를 이루고 있었으나 최근에는 선진국을 중심으로 시설물 유지관리를 위한 계측 시스템이 도입되고 있는 상황이다[1]. 그러나 지금까지의 시설물 유지관리를 위한 계측 연구는 개개의 교량 및 구조물을 대상으로 적용 및 운영되어 왔다. 하지만 이러한 구조물에 대한 건전성 모니터링 및 경보 시스템은 여러 가지 이유로 인해 그 활용도가 저조한 상황이다. 경보시스템이 제대로 구축되지 않아 경보는 실시간이지만 그것을 확인하는 것이 실시간성을 보장하지 못하고 있었다. 이로 인해 외부로 출장 중인 관리자가 실시간으로 현장 상

* 본 지식재산권은 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 지원을 받아 수행된 연구결과임. (광섬유센서 기반 도시인프라 구조물 건전성 통합 모니터링 시스템(A1210-0904-0013))

** 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부(제1저자)

*** 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부(교신저자)

**** 한국기술교육대학교 건축공학부

***** (주)LSware

황을 파악하지 못해 실시간 대응을 하지 못하여, 초동 대응에 실패함으로써 2차적인 피해를 입고 있는 상황이다. 또한 기존에 구축된 시스템들은 시설 전체에 대한 유지·감독에 많은 어려움이 있어 관리자들의 고충을 해결하는데 한계가 있는 상황이다. 또 다른 문제점으로 기존의 시스템에서는 건축물의 건전성 평가를 위한 통계 자료를 적절히 제공하지 못함으로 인해 건축물의 노후화에 따른 유지보수에 큰 어려움이 있다고 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 어려움을 개선하여 모바일 기기를 활용한 관리자 중심의 시스템으로 실시간 경보에 대한 실시간 대응이 가능하도록 시스템을 구축함으로써 기존의 구조물 건전성 진단에 실시간성을 보장할 수 있는 시스템을 소개하고자 한다.

II. 관련연구

2.1 SMS를 이용한 모니터링 방법

김한승, 김민석, “산업용 무선단문전송 프로그램(SMS) 개발에 관한 연구”[2]에서는 산업현장에서 알람이나 FAULT 정보의 신속한 전달을 위한 SMS의 요구가 높아지고 있기에 알람이나 알림, 시스템 FAULT 등 긴급한 사항을 전송하기 위한 단문 전송 프로그램을 제안하였다.

이 시스템에서는 상황 발생에 대한 SMS 발송과 발송에 대한 이력관리를 제공한다. 또한 SMS 발송의 이력을 문서로 출력하는 것이 가능하다. 이 연구에서는 산업현장의 알람이나 FAULT 상황에 대해 신속한 대응을 할 수 있으며 운영자의 업무 부담도 줄어 들 것이라고 소개하고 있다.

김진철, 김지호, 윤만식, 송호준, 이항범, “이동통신망의 SMS방식을 이용한 변압기 무선진단 시스템 개발”[3]에서는 변압기에 부착된 센서를 모니터링 함으로써 이상동작시 SMS 문자 서비스로 이를 알려 사고를 방

지할 수 있는 시스템을 제안하였다.

이러한 진단 기법은 기존의 R/F 통신방식과는 달리 서버 1대에서 많은 수의 변압기를 관리, 제어, 모니터링이 가능하다는 것이 장점이라고 소개하고 있다[3].

이러한 연구들은 이상동작을 SMS로 관리자에게 통보하는 방식으로 이루어져 있다. SMS 시스템을 도입함으로써 서버 1대에서 시설물 진단을 할 수 있다는 하드웨어적인 장점과 운영자의 업무 부담을 줄일 수 있다고 소개하고 있다. 하지만 운영자가 SMS로 이상동작을 확인하고 그것을 확인/처리하는 데 소요되는 시간이 길다면 이상동작을 인식하고서도 사고를 막지 못할 수 있다. 본 연구에서는 기존 유사한 연구에 덧붙여 풀-브라우징(Full-Browsing)이 가능한 모바일 기기에서 모바일 웹페이지에 접속하여 이상동작에 대해 즉각적으로 조치를 취할 수 있도록 하였다. 이상동작에 대한 경고 메시지와 이를 바로 확인할 수 있는 모바일 웹페이지의 URL을 SMS로 전송함으로써 모니터링 및 조치의 실시간성을 높이고자 하였다.

III. 모바일경보 시스템

3.1 SMS를 이용한 모니터링 방법

본 연구진이 구축한 모바일 경보를 이용한 구조물 건전성 모니터링 시스템은 모니터링이 필요한 구조물에 센서를 부착하고 이를 실시간으로 모니터링 함으로써 이상 징후 발생 시 해당 내용을 모바일 단말기로 자동으로 송신하는 시스템이다. 구축된 모바일 경보 모듈은 이상 징후가 발견되는 경우 관리자에게 SMS(Short Message Service)로 해당 내용을 통보함으로써 안전사고를 줄일 수 있으며, 초기 대응으로 건축물에 대한 신속한 복구가 이루어질 수 있도록 도와주는 시스템이다.

SMS는 40자 내외의 짧은 문장을 휴대전화를 사용하여 주고받을 수 있는 문자 서비스 혹은 단문메시지 서비

스로서 SMS를 이용한 모니터링 시스템은 SMS 송신기를 통하여 등록된 관리자에게 장비에 관련한 메시지를 보내는 것을 목적으로 제작되었다.

관리자는 문제가 발생한 센서의 위치와 위험 상태 정보를 담은 SMS를 수신한다. 또한 이상 징후가 발생한 센서 정보를 열람할 수 있는 통합 포털의 URL주소 역시 SMS로 전송함으로써, 모바일 기기에서 수신된 URL로 접속해 해당 이상 징후 증세를 보이는 센서의 정보를 즉각 확인 할 수 있도록 하였다.

센서 데이터가 임계값을 넘어갈 경우 경보메세지를 전송하게 되는데, 관리자는 센서의 위치와 위험상태의 메시지와 해당 센서의 URL 메시지, 총 2건의 메시지를 수신하게 된다.

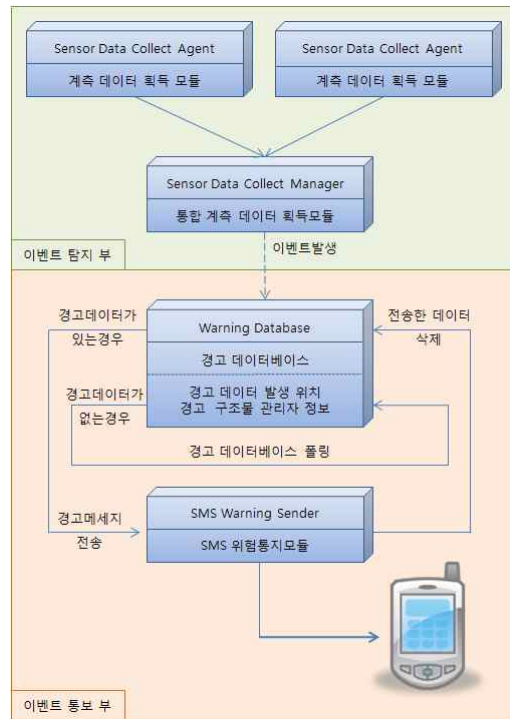
3.2 구조물 대상의 모니터링 시스템 구성

모바일 경보를 이용한 구조물 건전성 모니터링 시스템은 크게 계측 데이터 획득 모듈, 통합계측 획득 모듈, SMS 위험통지모듈, 구조물 통합포털로 구성이 되어있다.

구조물 통합 포털은 웹기반에서 작동하여 관리자가 인터넷이 가능한 곳에서 항상 감시 구조물과 센서에 대한 정보를 조회하도록 하는 기능을 제공한다. 통합포털 상의 관리자는 PC 및 휴대기기에서 인터넷을 통해 Web 화면으로 도시 인프라 구조물들의 센서 계측 데이터 조회 및 센서이력을 조회하는 기능 등을 제공 받을 수 있다. 또한 PDA 인터페이스를 두어 통합 포털을 PDA에 맞게 최적화 한 것으로 작은 화면에서도 가독성이 좋도록 하였다.

계측 데이터 획득모듈(Sensor Data Collect Agent)은 모니터링 대상(예를 들어 빌딩, 교량, 터널 등) 별로 계측 데이터를 획득하는 모듈이다.

통합 계측 데이터 획득 모듈(Sensor Data Collect Manager)은, 각 구조물의 계측 데이터 획득모듈로부터 전송된 계측 데이터를 통합하여 수집하는 모듈이다. 통합 계측 데이터 획득모듈은 수집한 데이터 처리에 관한



<그림 1> 구조물 건전성 진단을 위한 경보 시스템

계측데이터 처리모듈과 구조물 해석 모듈, 시설물 경보 발생모듈을 포함한다.

계측데이터 처리모듈은 구조물 건전성 관리 시스템에서 수집한 계측 데이터를 처리하는 모듈로서 구조물 구조해석 모듈과 구조물 경보발생 모듈이다.

구조물 해석 모듈은 구조물에 설치된 광섬유센서의 계측 데이터를 사용하여 구조해석을 수행하여 시설물의 위험여부를 판단하는 모듈이다.

시설물 경보발생모듈은 구조해석 결과 이상 징후가 감지되면 경보를 알리는 모듈을 호출하는 기능을 수행하며, 경보모듈로는 SMS 위험통지모듈로 구성한다.

SMS 위험통지모듈은 계측데이터로부터 구조물의 이상 징후가 감지되면 SMS를 통해 등록된 관리자의 PDA에 위험사실을 SMS를 통해 통보한다.

IV. SMS 시스템의 위험 통보 과정

- 1) Sensor의 계측정보를 계측 데이터 획득 모듈(Data Collect Agent)에서 수집
 - 계측 데이터 획득 모듈(Data Collect Agent)은 각 센서를 이용해 데이터를 수집
- 2) 계측 데이터 획득 모듈(Sensor Data Collect Agent)이 통합 계측 데이터 획득모듈(Sensor Data Collect Manager)에 전송
 - 계측 데이터 획득 모듈(Sensor Data Collect Agent)은 통합 계측 데이터 획득 모듈(Sensor Data Collect Manager)로 구조물의 모든 계측정보를 전송
- 3) 시설물 구조해석모듈에서 이상 징후의 발생여부를 판단
 - 구조물의 모든 계측정보를 저장하고 있는 Sensor Data Collect Manager는 계측 데이터 처리모듈로 전송
 - 계측 데이터 처리모듈은 구조물의 이상 징후 발생 여부를 판단하는 모듈인 시설물 구조해석모듈로 계측 데이터를 전송
 - 이상 징후가 발생하였다고 판단되는 경우 경고 데이터베이스에 이상 징후 발생 위치와 시간, 관리자 정보를 삽입
- 4) 시설물 경보발생 모듈은 SMS 위험통지 모듈을 호출하여 SMS 위험통지를 수행
 - 시설물 구조해석모듈은 시설물의 이상 징후를 실시간으로 감지하며, 이상 징후가 발생되면 시설물 경보발생 모듈을 호출
 - 시설물 경보발생 모듈은 관리자에게 위험수위를 PDA 또는 스마트폰으로 통지를 하기 위한 SMS 위험통지 모듈을 호출
- 5) 위험통지 SMS 전달
 - SMS 위험통지 모듈은 SMS전송을 할 수 있는 SMS 호스팅 인터페이스를 호출
 - SMS 호스팅 인터페이스는 이상 징후가 감지된 Sensor의 내용을 SMS 호스팅 서버로 전송

- SMS 호스팅 서버에는 관리자의 PDA 또는 스마트폰 번호가 저장되어 있으며, 이 번호를 이용하여 이상 징후가 있는 Sensor의 내용이 담긴 통합 관리시스템의 URL(Uniform Resource Locator) 주소를 관리자의 PDA 또는 스마트폰으로 전송
- SMS를 수신한 관리자는 URL 주소를 통해 웹기반 통합관리 시스템에 접속 후 이상 징후가 있는 Sensor의 정보를 파악

V. 모바일 경보 시스템 구성

5.1 SMS전송을 위한 CDMA장비



<그림 2> SMS 전송에 사용된 CDMA 장비

본 연구진이 구축한 모바일 경보 시스템은 자체 CDMA 기기를 보유하고 직접 SMS를 보내는 방법이다. 연구에 사용된 CDMA기기는 M2MNET의 BSM-856 제품이다. BSM-856은 퀄컴의 MSM6050칩을 채용하여 설계된 800MHz대역의 CDMA2000 1X용 모듈인 BCM-860S를 적용하여 개발된 외장형 모뎀으로, 본 기기는 최근 증가하고 있는 M2M(Mobile to Mobile, or Machine to Machine)기능의 요구를 수용하기 위하여 개발되었다[5-6]. 임의의 시스템에 부가적 시스템으로서 장착하여 해당 시스템이 CDMA 무선망에 접속하여 음성 및 데이터 통신 기능을 갖도록 하는 무선 단말장치이다 [7]. 이러한 RS232 시리얼 통신을 하는 CDMA 장치를 이

용하여 센서 데이터가 이상이 있을 경우 SMS를 보내도록 한다.

5.2 Database 구성

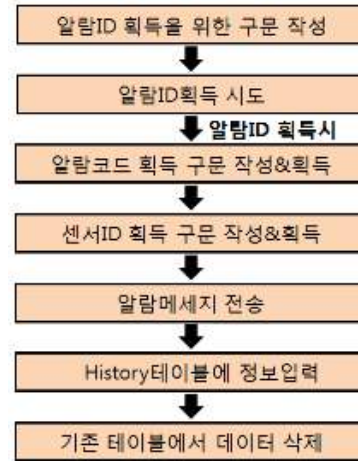
데이터베이스를 구축하는데 있어 iBatis 프레임워크와 스트럿츠2 프레임워크를 이용하였는데, iBATIS Data Mapper API는 프로그래머에게 자바빈즈 객체를 PreparedStatement 파라미터와 ResultSets으로 쉽게 맵핑할수 있도록 한다. 스트럿츠2는 웹 MVC를 쉽게 개발할 수 있도록 도와 주는 프레임워크이다. M(Model)은 데이터와 핵심들을 처리하고 V(View)는 사용자의 인터페이스를 나타낸다. C(Control)은 M(Model)과 V(View) 사이의 흐름을 제어하는 역할을 한다.

Database SMS테이블의 구성은 <그림 3>과 같다. 센서의 이상 징후는 장애 코드와 장애 메시지, 그리고 장애 상태에 기록되고, 경보 SMS 전송을 위한 SMS 목적지 전화번호와 해당 센서를 관리하는 관리자 이름을 저장한다. SMS 발송 후엔 발송 일시와 발송 내역을 기록함으로써 각 센서의 경보 히스토리를 제공한다.

테이블명 : SMS_Send	
필드 명	필드 설명
SMS_ID	SMS이력 ID
SMS_RECV_YN	수신자명
SMS_SERIAL_NO	SMS_시리얼_번호
SMS_SECV_HP	SMS_수신_번호
ALM_CODE	장애코드
ALM_MSG	장애 메시지
ALM_LEVEL	장애 상태
FAIL_CAUSE	SMS 실패 사유
SMS_DT	발송 일시
SMS_COUNT	발송 내역
SENSOR_LOCATION	센서 위치
SENSOR_ID	센서 번호

<그림 3> SMS 전송 데이터베이스 테이블 구조

5.3 SMS전송 알고리즘



<그림 4> SMS 전송 모듈 흐름도

```

- Main
Load JDBC Driver
Infinity loop // DB 모니터링
{
    Emergency Event Check
    if Emergency Event is Existed
    {
        Make Emergency Message
        Send Emergency Message
    }
}

- Make Emergency Message
Get ALM_CODE // 알람코드
Get SENSOR_ID // 센서번호
Get Emergency_Sensor_Location // 센서 위치
Make String
Convert String to HEX

- Send Emergency Message
Open SerialPort (115200, DATABITS_8, STOPBITS_1,
PARITY_NONE)
Send Message
Insert History Database
Delete Emergency Database
    
```

<그림 5> SMS 전송 주요 알고리즘

모바일 경보를 이용한 구조물 건전성 모니터링 시스템에서 SMS전송 부분은 Java 언어로 개발되었으며 개략적인 절차는 <그림 5>와 같다.

- Main

무한 반복을 통해 이상 징후 데이터베이스를 모니터링 하면서 이상 징후 이벤트가 발생한 경우 경고 메시지를 작성하고 전송하는 함수를 호출한다.

- Make Emergency Message

이상 징후 이벤트가 발생한 경우 경고 메시지를 만드는 메소드이다. 데이터베이스로부터 알람코드, 센서번호, 센서 위치 정보를 얻어 관리자에게 보낼 경고 메시지를 작성한다. 경고 메시지와 웹페이지 정보로 총 두 건의 정보 메시지가 발송되는데, 경고 메시지는 [경보] 센서위치, 센서번호, 알람코드의 정보로 “[경보] 병천면교량 A32번 기울기 센서에 ‘경고’발생 아래로 확인바람” 과 같은 메시지를 작성하고, 그 후에 “http://EmergencyServer/?sensor_id=2” 과 같이 sensor_id를 파라미터로 하는 웹페이지 접속 주소를 전송한다.

이러한 경고 메시지를 전송하는데 있어 시리얼포트로 연결된 CDMA장비로 경고 메시지를 전달 할 때에는 문자열이 HEX 형식으로 이루어져야 하기 때문에 일반적인 문자열을 HEX 형식으로 변경하는 메소드가 필요하다. <그림 6>은 문자열을 HEX 형식으로 변경하는 간단한 알고리즘이다.

경고 메시지를 HEX 형식으로 변경하는 것은 영어 문자의 경우 형식을 %02X 로, 즉 두자리의 16진수 형식으로 간단히 변경하면 해결되었지만 한글의 경우 4자리의 16진수 형식을 갖는다. 자리수가 다르기 때문에 해당 문자가 영어인지 한글인지 판별할 필요가 있었기 때문에 영어과 한글 그리고 나머지 조건으로 나누었다.

한글은 4자리의 HEX형식을 갖는다 하여 영어와 마찬가지로

msg += String. format("%04X", (int)s.charAt(i)); 이라는 알고리즘으로 단순히 4자리의 16진수 형식을 얻는다면 CDMA 장비를 통해 정상적인 메시지를 전송할 수 없다. 그 이유는 시리얼 포트에 연결된 CDMA 장비는 완성형 한글코드를 쓰기 때문이다. 자바나 보통 프로그래밍 언어에서 HEX형식으로 변환한 한글 문자는 조합형의 한글 문자이기 때문에 조합형 한글코드를 완성형 한글 코드로 변경하는 부분이 필요하다. 본 연구진은 완성형 한글코드로 표현할 수 있는 모든 한글 문자에 대해 조합형 한글코드를 작성함으로써 조금은 비 효율적인 방식으로 조합형 한글코드를 완성형 한글코드로 변경하였다.

```

- Convert String to HEX
if 'A' <= s. charAt(i) <= 'z'
// 영문인 경우
{
    msg += String. format("%02X",
                          (int) s. charAt(i));
}
else if '\uAC00' <= s. charAt(i) <= '\uD7A3'
// 한글인 경우
{
    msg += korean_convert(s. charAt(i));
    // 조합형의 한글을 완성형으로 바꿔야 함
}
else // 영어/한글이 아닌 경우 ex) 숫자
{
    msg += String. format("%02X",
                          (int) s. charAt(i));
}
    
```

<그림 6> 문자열을 HEX형식으로 변경하는 알고리즘

- Send Emergency Message

전 단계에서 작성한 경고 메시지를 전송하는 부분이다. 본 연구진이 사용한 CDMA 장비 BSM-856은 115200 Bit/sec 의 속도로 8 Databit, 패리티는 없고 정지비트는 1로 갖는 하드웨어 흐름제어의 시리얼 통신 장비이다. 시리얼포트를 본 속성대로 열고 전 단계에서 작성한 경

고 메시지를 전송하게 된다.

메시지를 전송하고 나면 메시지 전송 내역을 History 테이블에 기록함으로써 SMS전송 이력을 남기고 이상 징후 데이터베이스에서 전송한 메시지에 대한 이상 징후 정보를 삭제한다.

5.4 모바일 경고 시스템 작동 결과



<그림 7> 스마트폰 결과화면 예시

<그림 7>은 시설물 구조해석모듈이 이상 징후를 감지하여 관리자의 스마트폰으로 경고 문자 메시지를 보낸 내용이다. 경고 메시지에는 이상 징후가 발생한 구조물과 해당 구조물의 통합 모니터링 시스템 웹페이지 주소가 포함되어 있다.

경고 문자 메시지의 웹페이지 주소를 클릭하거나 접속하게 되면 <그림 8>의 오른쪽과 같이 통합 모니터링 시스템의 웹페이지에 접속하게 된다.

이 웹페이지는 이상 징후가 있는 Sensor의 위치, 장애 발생시간, 위험상태를 표시하고 각 Sensor를 클릭하면 자세한 내용(계측항목, 센서종류, 센서의 설치위치, 등)을 확인할 수 있다.



<그림 8> 스마트폰 결과화면 예시

VI. DEVS 기반의 모바일 경고 시스템

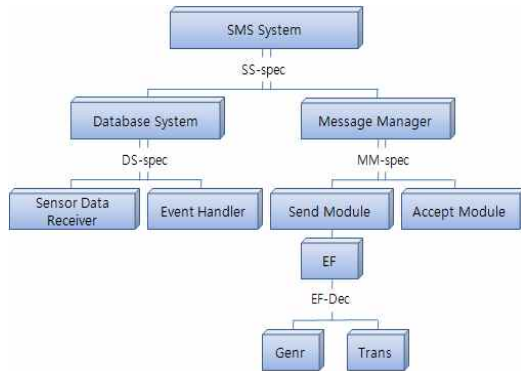
6.1 DEVS 방법론

B. P. Zeigler가 제안한 이산 사건 시스템 명세 (discrete event system specifications; 이하 DEVS)는 계층적이고 모듈화 된 이산 사건 시스템을 표현하기 위한 방법론으로서, 집합이론을 기반으로 체계적으로 정립된 형식론이다[8-9]. DEVS에서 대상 시스템은 시간을 기반으로 하는 입력, 상태, 출력, 상태 변환 함수들로 표현되며, 함수들은 현재 상태와 입력을 근거로 하여 다음 상태와 출력을 결정하게 된다. DEVS 형식론에서 시스템을 기술하기 위한 두 가지 모델 유형, 기본(basic)모델과 결합(coupled) 모델이 있다. 기본 모델(M)은 시스템의 동작 (behavior)의 단위가 되는 시스템의 구성 요소들을 표현하기 위한 것이고, 결합 모델(DN)은 시스템의 구성 요소 간의 상호작용을 의미하는 구조(structure)를 표현하기 위한 것이다.

6.2 SMS 시스템의 구조

<그림 9>는 DEVS 모델링을 이용한 SMS System의 전체적인 구조이다.

SMSS(Short Message Service System)는 데이터를 총괄하는 DataBase System과 경고 SMS를 전송하는 Message Manage로 이루어져 있다.



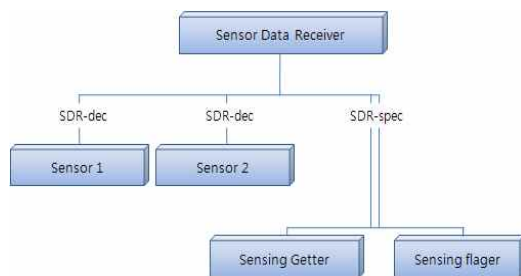
<그림 9> SMS 시스템의 구조

DataBase System는 센서로부터 데이터를 수집하는 Sensor Data Receiver 모듈과 센서로부터 얻은 데이터에서 이상 징후를 판별하는 Event Handler로 이루어진다.

Message Manager는 SMS를 전송하는 Send Module과 SMS 전송이 정상적으로 동작이 되었는지를 판단하는 Accept Module로 구성된다. Send Module모듈은 EF모듈을 통해 Database System의 EventHandler로부터 이상 징후 발생사항을 입력받아 메시지 전송을 수행하게 된다. SMS를 전송하고 성공메세지가 발생하면 이상 징후 테이블에서 SMS 발송 항목을 삭제하게 된다.

6.3 Sensor Data Receiver의 구조

<그림 10>는 Sensor Data Receiver의 구조이다.



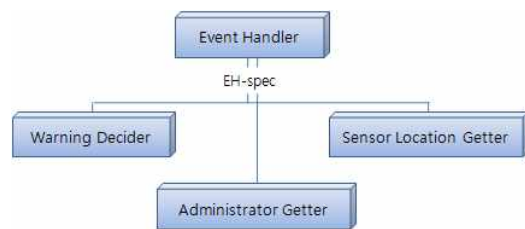
<그림 10> Sensor Data Receiver의 구조

Sensor Data Receiver는 각 센서들로부터 데이터를 수신하는 모듈이다.

각 센서들로부터 데이터를 받는 Sensing Getter 모듈과 받은 데이터가 어떤 형식인지(온도, 기울기, 습도 등)를 표기하는 Sensing Flager모듈로 구성된다. 센서에서 얻은 데이터가 어떤 센서에서 추출된 데이터인지 확실히 판별할 수 있어야 한다. 예를 들어 센서가 38이라는 데이터를 전송하였는데, 이 데이터가 섭씨 온도인지 습도인지 즉 어떠한 단위의 데이터 인지 판별할 수 없다면 해당 데이터를 사용하기가 매우 어려울 것이다. 이러한 문제점을 극복하기 위해 Sensing Flager는 데이터의 단위를 제공함으로써 데이터 가공에 필수 요소이다.

6.4 Event Handler의 구조

Event Handler는 센서로부터 얻는 데이터가 안전한 수치인지를 검증하고 안전하지 않은 경우 경고 메시지를 보낼 데이터를 생성하는 모듈이다. Warning Decider 모듈은 센서로부터 얻은 데이터가 안전한 수치인지 판별하는 역할을 하고, 이 데이터가 이상 징후로써 관리자에게 경고를 해야 하는 경우에 Sensor Location Getter모듈은 비정상적인 데이터를 보내온 센서의 위치를 추적하고, Administrator Getter 모듈은 해당 센서를 관리하는 관리자 정보를 얻어 해당 관리자에게 센서의 위치를 포함한 경고 메시지를 보낼 수 있도록 데이터를 준비한다.



<그림 11> Event Handler의 구조

VII. 결론

우리나라는 창선대교(1992년), 성수대교(1994년), 삼풍백화점(1995년) 등의 대형 도시 인프라 구조물 등의 붕괴와 관련한 안전사고가 연속적으로 발생한 후, 도시의 시설물의 점검 및 진단을 의무화하는 특별법을 1995년에 170회 정기국회에서 제정되었다 (시설물 안전관리에 관한 특별법). 공사비 절감, 공기단축 등을 위주로 건설된 과거 도시 구조물 등은 구조적 취약성이 있음에도 불구하고 유지관리 소홀 등으로 말미암아 크고 작은 구조물 관련 안전사고가 발생하여 왔다. 도시를 구성하는 구조물의 재해 및 재난을 예방하고, 공중의 안전 확보 및 국민의 복리증진을 위해 구조물의 점검 및 적절한 유지관리는 구조물의 효용증진 뿐만 아니라 시대적 요구사항이다. 이러한 상황에 구조물 건전성 진단을 위한 모바일 경보 시스템으로 구조물을 모니터링하고 피해를 최소화하기 위해 본 연구가 진행되었다. 현재는 SMS를 통한 경고라는 작은 시도이지만 향후 구조물 건전성 진단을 위한 큰 시스템의 초석으로 작용할 것이다.

참고문헌

- [1] 김기수, "광섬유 센서를 이용한 사회기반시설 구조물의 스마트 모니터링 기법," 대한토목학회지 제55권 제4호, 2007, pp. 81~91.
- [2] 김한승, 김민석, "산업용 무선 단문전송 프로그램(SMS) 개발에 관한 연구," 정보및제어학술대회논문집, 2006, pp. 455~457.
- [3] 김진철, 김지호, 윤만식, 송호준, 이항범, "이동통신망의 SMS방식을 이용한 변전기기 무선진단 시스템 개발," 대한전기학회 하계학술대회 논문집 A, 2003, pp. 259~261.
- [4] 김용표, 윤동한, "산업용 장비 네트워크를 위한 실시간 문자전송(SMS) 시스템," 한국정보기술학회 논문지 제4권 제3호, 2006, pp. 49~53.
- [5] 정경호, 금유환, 이성준, 안광선, "단문 메시지 서비스를 이용한 모니터링 시스템," 한국정보과학회 2002년도 봄 학술발표논문집 제29권 제1호(A), 2002, pp. 178~180.
- [6] 김진광, 최동출, 고진광, 배상현, "SMS와 PDA를 이용한 원격지 시스템 접속 구현 및 성능비교," 한국정보과학회 영남지부, 한국정보과학회 영남지부 학술발표논문집 第12回 學術發表論文集, 2004, pp. 32~37.
- [7] m2mnet, www.m2mnet.net
- [8] 서희석, 김윤상, 김태경, "시뮬레이션 방법론을 적용한 구조물 안전검사 환경 구축," 디지털산업정보학회 논문지, 3권, 3호, 2007, pp. 1-10.
- [9] 허수만, 서희석 "계약망 프로토콜과 DEVS 모델링을 통한 센서네트워크 보안 모델의 설계," 디지털산업정보학회 논문지, 4권, 4호, 2008, pp. 41-49.

■ 저자소개 ■



주 승 환
Ju, Seung Hwan

2009년 8월 한국기술교육대학교
인터넷미디어공학부 (공학사)

관심분야 : 악성코드, 센서네트워크
E-mail : judeng@kut.ac.kr



서 희 석
Seo, Hee Suk

2005년 3월~현재
한국기술교육대학교 인터넷미디어
공학과 정보보호전공 교수
2005년 2월 성균관대학교
전기전자및컴퓨터공학과 (공학박사)
2004년 3월~2005년 2월
(주)정보감리평가원 선임연구원
2002년 2월 성균관대학교
전기전자및컴퓨터공학과 (공학석사)
2000년 2월 성균관대학교 산업공학과(공학사)

관심분야 : 네트워크보안, 보안 시뮬레이션, USN
E-mail : histone@kut.ac.kr



이 승 재
Lee, Seung Jae

2003년~현재
한국기술교육대학교 교수
1998년 동경대학교 전임강사
1998년 동경대학교 공학박사
1995년 동경대학교 공학석사
관심분야 : 건축구조해석
E-mail : histone@kut.ac.kr



김 민 수
Kim, Min Su

2005년 3월~현재
엘에스웨어 주식회사 대표이사
2002년 3월~2005년 2월
데이터게이트인터내셔널 연구소장
2002년 2월
성균관대학교
전기전자및컴퓨터공학과 (공학석사)
2008년 1월~2009년 12월
코다정보통신 선임연구원
1996년 1월~1997년 12월
한라정보시스템 연구원
1996년 2월
성균관대학교 화학과 (이학사)
관심분야 : 서버보안, 네트워크보안,
컴플라이언스, 저작권보호
E-mail : lasarus@lsware.co.kr

논문접수일 : 2010년 4월 20일
수 정 일 : 2010년 5월 12일(1차), 5월 30일(2차)
게재확정일 : 2010년 6월 5일