

유. 무선 인터넷 환경에 연동한 원격 감시시스템 개발

박상국

위덕대학교 컴퓨터공학과,

Development of remote monitoring system based on wire and wireless internet Environment

Sang-gug Park

Dep. of Computer Engineering in Uiduk University

E-mail : skpark@mail.uiduk.ac.kr

요 약

본 논문에서는 기존의 유선 인터넷 환경에 모바일을 이용한 무선 인터넷 환경을 접목하여 작업자가 언제 어디서든지 자신의 모바일 기기를 이용하여 자신이 관리하는 장비에 대한 이상 유.무를 파악하고 고장 발생시 개인의 모바일을 이용하여 응급조치를 취할 수 있는 기능을 제공하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 각 단위공장의 설비로부터 출력되는 고장신호를 RF 무선전송 방식을 이용해 각 단위공장에 설치된 로컬서버의 시리얼 포트를 통해 전송한다. 또한 각각의 로컬서버에 수집된 고장정보는 TCP/IP 통신 프로토콜을 이용해 메인 호스트 서버로 전송되게 했다. 또한 현장에 설치된 네트워크 카메라를 통해서 현장 장비에 대한 영상을 메인서버의 웹 화면상으로 전송되도록 하여 원격 모니터링이 가능하게 했다. 메인서버는 모바일 기기를 이용해 외부와 인터페이스가 가능하다.

ABSTRACT

In this paper, wireless internet services are combined with conventional wire internet service system. These system support that instrument manager can be access his instrument by use personal mobile devices and instrument manager can be take emergency action by use mobile devices. For this, error signal of local instruments are transmitted to the serial port of local server through RF wireless communication channel. Also, The image of local instruments are transmitted to the web monitoring screen of main server. Network camera system supports remote monitoring functions. The interfacing of main server with external user are possible through the mobile devices.

키워드

Instrument management, mobile interface, remote monitoring

1. 서 론

가동중인 설비가 24시간 중단 없이 항상 운행되어야 하는 산업현장에서는 장비에서 발생하는 고장을 긴급히 복구하지 않으면 전체 생산공정에 치명적인 장애를 초래할 수 있다. 이 때문에 공정라인에서는 장비관리자가 장비에 대한 모니터링과 제어를 할 수 있도록 항상 대기 상태에 있게 되는 경우가 대부분이며, 업무시간 이외에도 긴급 호출이 가능하도록 통신 축선 상에 대기해야 하는 부담을 가지게 된다. 기존의 산업현장에서 장비 고장에 따른 복구 절차는 먼저 근무자가 장비관리자에게 연락을 하여 호출하면, 장비관리자는 고장에 대한

정확한 진단과 조치를 통하여 장비를 복구하고 장애 및 복구 상황에 대한 보고를 하였다. 이와 같은 절차는 장비관리자가 장비의 모니터링을 위하여 항상 대기하고 있어야 하며, 업무시간 이외에는 근무자가 장비의 장애를 파악하고 장비관리자에게 연락하여 호출해야 하므로 인력 낭비와 시간 손실이 많다. 따라서 이 방식은 공장자동화의 측면에서 볼 때 매우 비효율적이다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 유. 무선 인터넷을 기반으로 한 실시간 장비관리시스템을 개발한다. 이 시스템에서는 각 단위공장의 장비에 이상이 발생하면, 로컬 서버 시스템이 이를 자동으로 감지하고,

로컬서버는 고장신호를 메인 서버로 전달한다. 또한 각 단위공장에 설치된 네트워크 카메라를 통해서 장비에 대한 영상을 메인 서버의 장비관리용 웹 화면상으로 전송이 가능하다. 메인 서버는 고장정보를 무선전송 장비인 SMS를 이용해 장비관리자의 휴대폰으로 통보한다. 그리고 관리자는 유. 무선 인터넷을 이용하여 원격지에 있는 공장의 장비에 접근하여 실시간으로 고장 장비에 대한 응급조치가 가능하다. 또한 장비 관리자는 자신의 모바일 기기를 이용해 메인 서버에 접속하여 장비 상태, 고장이력 정보에 대한 검색이 가능하다. 세부적으로 각 장비로부터 출력되는 고장신호를 RF 무선전송 방식을 이용해 각 단위공장에 설치된 로컬서버의 시리얼 포트를 통해 전송한다. 또한 각 로컬서버에 수집된 고장정보는 TCP/IP 전송 프로토콜을 이용하여 메인 서버로 전송한다. 그리고 메인 서버에 수신된 고장 정보는 무선 인터넷상에서 SMS 장비를 통해 장비관리자의 휴대폰으로 전송한다. 고장정보 메시지를 수신한 장비관리자는 휴대폰이나 웹 브라우저를 이용하여 메인 서버에 접속하여 고장정보 검색과 네트워크 카메라를 통해서 고장난 장비의 상태를 확인할 수 있다. 각각의 장비에 대한 고장정보와 고장을 조치한 후에 조치 결과는 데이터 베이스화하여 장비이력서에 기록한다. 따라서 본 논문에서는 때와 장소에 구애받지 않고 장비관리자에게 유. 무선 인터넷 환경을 이용하여 장비 고장정보, 장비 상태, 장비에 대한 사진영상을 제공하고, 장비 관리자는 자신의 근무지인 작업장에 직접 가지 않고도 자신의 모바일 기기를 이용해 장비에 대한 상태를 파악할 수 있고 필요하면 고장 장비에 대한 응급조치가 가능하다. 메인 서버는 인터넷 웹 화면상에서 이러한 모든 기능에 대한 서비스가 가능하도록 웹에 연동한 프로그램을 개발한다.

II. 무선 인터넷

2.1 WAP

1997년 6월에 에릭슨, 모토로라, 노키아, Phone.COM의 4개사가 공통 규격을 제정하기로 하고 WAP(Wireless Application Protocol) 포럼을 결성했다. 현재 국내에는 LG 정보 통신, 삼성전자, SK 텔레콤등이 참여하고 있다. WAP은 휴대 단말기와 인터넷 서버 사이의 WAP Proxy 라 불리는 WAP 게이트웨이(Gateway)가 있다. WAP 게이트웨이의 경우는 WAP 프로토콜과 기존의 인터넷 TCP/IP를 중간에서 변환해 주는 기능을 가지고 있다. 그림 1에서 보느냐와 같이 WAP 게이트웨이 가 중간의 다리 역할을 한다고 보면 정확할 것이다. WAP은 이러한 부분에 있어 단점으로 작용할 수 있는 부분이다. 우선적으로 개발이나 시스템 구축에 따른 비용이 ME(Mobile Exploer)나 i-Mode 에 비해 많이 들기 때문에 많은 사업자에서 적극적으로 시스템 구축을 하지 않고 있다. 하지만 한번

구성해 놓으면 서비스의 쓰임이 용이해서 지속적인 서비스가 가능하다는 장점이 있다. 현재는 GSM(Global Standard for Mobiles), TDMA(Time Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access) 등의 서로 다른 망에서 쓰일 수 있는 프로토콜을 개발하면서 서로 용이하게 사용할 수 있도록 기술 개발을 하고 있다. 그림 2는 WAP 프로토콜의 구조를 나타낸다.

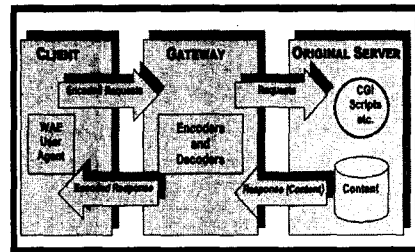


그림 1. WAP 프로토콜의 모습

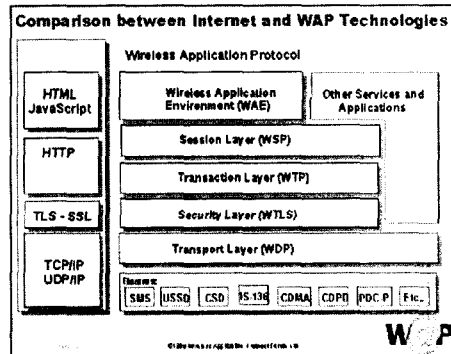


그림 2. WAP 프로토콜의 구조

2.2 WAP Gateway

WAP Gateway는 WAP 기반 무선 인터넷을 구성하는 핵심 요소이다. WAP Gateway는 HTTP와 WAP간의 변환을 담당하는 기본적 역할 이외에도 많은 기능들을 수행한다. WAP Gateway는 TCP/IP기반의 유선 인터넷 네트워크와 무선 네트워크를 연결하는 소프트웨어 서버라고 볼 수 있다. WAP Gateway는 WAP 프로토콜(WSP, WTP, WTLS, WDP)과 IP기반의 패킷 네트워크 사이에서 데이터를 변환하는 중개자 역할을 수행한다. WAP Gateway의 구현은 벤더(Phone.com, Nokia 등)에 의해 자유로운 방식에 의해 이루어진다. 그러므로 단일 서버 형태로 될 수도 있고 여러 서버에 분산되어 돌아가도록 구현할 수도 있다. WAP Gateway의 기능은 프로토콜 변환(Protocol Conversion : WSP <=> HTTP), WML 콘텐츠의 부호화/복호화(Encoding/Decoding), HTML의 WML로의 변환, 접근 제어(Access Control), 보안(Security), WML Script 컴파일링 등이 있다.

III. 시스템 설계

3.1 전체 시스템 구성

유. 무선 인터넷 서비스를 이용한 원격 감시시스템은 로컬 서버 인터페이스(local server interface) 부와 메인 서버 인터페이스(main server interface) 부의 두 개 부분으로 구성된다. 로컬 서버 인터페이스 부는 실제 장비관리자의 현 위치에서 멀리 떨어져있는 감시대상의 설비가 갖추어진 각 단위공장에 설치된다. 이 시스템 부는 각 단위공장의 설비와 로컬 서버 및 네트워크 카메라로 구성된다. 각 단위공장에 위치하는 Local machine과 로컬 서버 사이는 RS-232C 통신프로토콜을 사용하고 두 시스템 사이의 연결은 RF 무선통신 방식을 사용해서 연결된다. 로컬 서버는 각 단위공장의 운전실마다 위치하게 되는데, 각각의 로컬 서버는 Local machine으로부터 발생하는 장비의 고장신호를 수신하고 각 단위공장의 설비를 감시하게 된다. 메인 서버 인터페이스부는 각 단위공장의 설비상태를 총괄적으로 감시하는 메인 통제실에 설치된다. 이 시스템 부는 전체 감시용 시스템을 제어하는 메인 서버와 장비관리자의 모바일 시스템 인터페이스부로 구성된다. 메인 서버와 장비 관리자는 개인의 모바일 기기를 이용해 인터페이스가 가능하다. 로컬서버로부터 전달되는 장비의 고장신호는 메인 서버에 연결되어있는 무선 메시지 전송장비인 SMS 장치를 통해서 장비관리자에게 전달된다. 그림 3에 감시시스템의 전체 구성도를 나타냈다. 그림에서 보느냐와 같이 로컬 서버와 메인 서버 및 네트워크 카메라와 메인 서버는 TCP/IP 통신프로토콜을 사용한다.

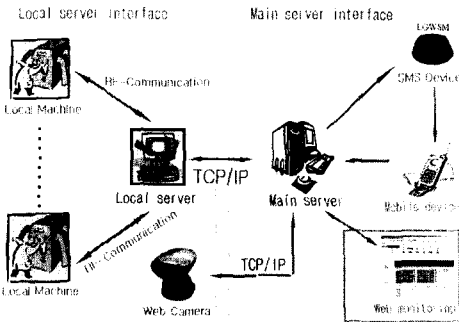


그림 3 전체 시스템 구성도

메인 서버에 설치된 감시용 소프트웨어는 윈도우 상에서 웹 브라우저에 연동하여 운용되므로 인터넷이 가능한 시스템에서는 어디에서나 로컬시스템으로의 접근이 가능하다.

3.2 고장신호 전송

각 단위공장에 설치된 장비는 매우 다양하기 때문에 각 장비에 대한 고장신호의 종류도 매우 다양하다. 따라서 각 장비에 대한 고장신호를 검출하는

방법도 다양하기 때문에 모든 경우에 대한 고장신호를 감지할 수 있는 시스템을 설계하기는 곤란하다. 따라서 본 논문에서는 인위적으로 고장신호를 발생시키기 위한 프로그램을 구현하여 실제 상황을 가정한 시뮬레이션이 가능하게 했다. 장비에서 발생하는 고장신호를 로컬서버로 전송하기 위한 시스템은 그림 4의 RS-232C 무선전송 모뎀을 사용했다.

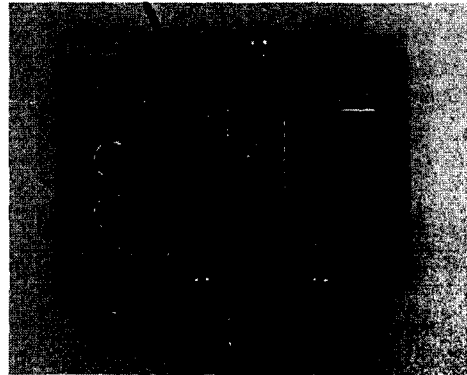


그림 4. RS-232C 무선전송 모뎀

무선모뎀은 433.92 MHz의 RF 무선 주파수를 사용하며 최대 전송거리는 150~250 m, RF 전송출력은 0.25 mW, 동작전압은 9 (V) DC전원을 사용한다. 고장신호 전송을 위해 사용한 데이터 패킷은 4 바이트를 사용했다.

3.3 SMS 전송

로컬 서버로부터 전달되는 고장정보는 메인 서버에서 수신하고, 메인서버는 고장정보에 대한 내용을 해당 장비의 관리자에게 문자메시지로 전달한다. 문자메시지 전송을 위해 본 논문에서는 LG 정보통신사에서 서비스하는 LGWSM 1포트 SMS 장비를 사용한다. SMS 장비의 실제 모습은 그림 5와 같은 장비의 세부사항은 표 1과 같다.



그림 5. SMS 장비 사진

LGWSM 메신저는 독립형 무선 SMS Server 로 별도의 전용선 설치나 외부 서비스 업체를 통하지 않고 독립적인 무선 네트워크를 빠른 시간에 가장 경제적으로 구축할 수 있는 Mobile Network Solution이다.

표 1. SMS 장비 제원

Power(입력전압)	220v
Power(주파수)	60Hz
정격 소비전력	3.8W
Size (mm)	150*117*24
Weight (g)	120
Modem 사양	IS-95 A,B CDMA Protocol
최대전송속도	2.5 sec /전당
Display	모뎀전원표시 LED

3.4 네트워크 카메라

웹 브라우저를 통해 웹 카메라에 접속하여 각 단위 공장에 있는 장비의 상태를 실시간으로 확인할 수 있다. 본 논문에서 크립토텔레콤사의 크립토텔캠 I-100 장비를 사용하였다. 크립토텔캠 I-100은 TCP/IP기반의 네트워크 카메라로서 언제 어디서나 허가받은 사람만이 핸드폰이나 PC로 카메라를 상하좌우로 제어하고 전자기기를 제어하며 실시간으로 영상을 볼 수 있고 경보상황을 자동 통보해주는 전자기기 제어 시스템이다. 크립토텔캠은 카메라의 영상을 PC뿐만 아니라 핸드폰, PDA로도 볼 수 있고 카메라와 각종 가전기기를 제어할 수도 있다. 네트워크 기능이 내장되어 있어 별도의 PC없이 단독으로 네트워크에 연결가능 하다. 그림 6에 네트워크 카메라의 사진을 나타냈다.



그림 6. 네트워크 카메라 사진

IV. 결과 및 고찰

메인 서버에서는 각 단위공장에서 전송되는 장비에 대한 고장 유. 무를 하나의 화면에서 동시에 감시가 가능하도록 구현했다. 감시용 소프트웨어는 Visual Basic active-X와 ASP를 사용해 DB와 연동되도록 인터넷 웹 화면상에서 구현했다. 시스템에 대한 접근은 인터넷이 가능한 지역에서는 어디에서나 개인의 로그인 설정으로 가능하게 했다. 또한 개인 모바일을 이용해 인터넷에 접근이 가능하도록 하여 시간과 장소에 대한 구애를 받지 않고 24시간 공장 설비에 대한 모니터링이 가능하도록 하고자 했다. 그림 7과 8에 본 논문에서 구현한 인터넷 웹에 연동한 공장설비 원격 감시시스템에 대한 모니터링 화면을 나타냈다.

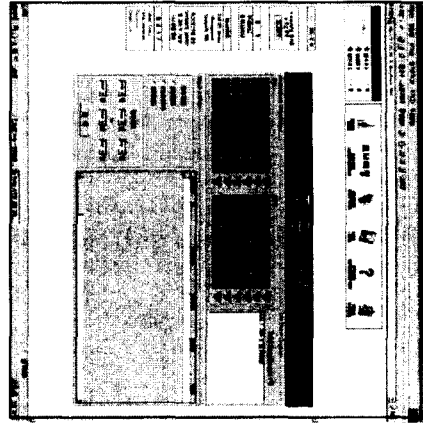


그림 7. 웹기반 한 주모니터링 화면

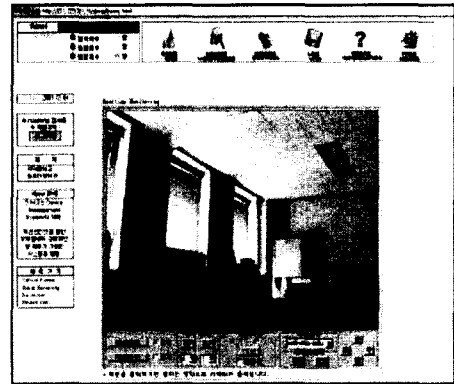


그림 8. 네트워크 카메라를 통한 모니터링 화면

V. 결 론

본 논문에서는 기존의 유선 인터넷 환경에 모바일을 이용한 무선 인터넷 환경을 접목하여 작업자가 언제 어디서든지 자신의 모바일 기기를 이용하여 자신이 관리하는 장비에 대한 이상 유.무를 파악하고 고장 발생시 개인의 모바일을 이용하여 응급조치를 취할 수 있는 기능을 제공하고자 했다.

참고문헌

- [1] 김윤기 외, "제조 실행시스템의 기능보완을 위한 웹 기반 공장 모니터링 시스템의 설계 및 구현," 정보처리학회논문지 D, 제9권-D, 제4호, pp. 667-675, Feb. 2002.
- [2] 김대업, 박홍복, "인터넷 기반의 온실환경 제어시스템에 관한 연구," 정보처리학회논문지 D, 제8권-D, 제4호, pp. 427-438, Aug. 2001.