인터넷을 이용한 화재감시 시스템 구현에 관한 연구

이정균, 이기영
인천대학교 정보통신공학과

A Study on Implementation of Fire Alarm System Using Internet

Jeong-Kyoon Lee, Ki-young Lee
Dept. of Information and Telecommunication Eng. University of Incheon

요 약

본 연구에서는 화재감시 시스템을 위한 이더넷 접속장치의 개발과 이를 이용하여 인터넷에서의 원격 화재감시 시스템을 제안하였다. 최근 중대형 건축물에는 네트워킹 환경이 구축되어 있고, 소형 건축물이나 일반가정에는 급속히 보급되어 가는 초고속 인터넷 서비스를 이용하면 별도로 전용 감시망 구축을 위한 별도의 설비 추가나 이에 따른 부대비용은 절약할 수 있게 된다. 그리고 이미 운용중인 화재수신기에 PC를 통하지 않고 연결할 수 있는 접속장치를 개발하여 화재수신기에 설치하므로 원격감시 시스템 구축을 위한 설비추가나 별도로 수신기감시용 PC를 설치해야 하는 부담을 없앨 수 있다. 이더넷 접속장치에 TCP/IP 프로토콜을 사용하는 인터넷 환경의 원격 화재감시 시스템을 제안한다.

* 본 연구는 한국과학재단 지정 인천대학교 멀티미디어 연구센터의 지원에 의한 것입니다.

1. 서론

산업의 발전과 인구의 급격한 증가에 따라 국내 건축물은 고층화 및 첨단화 되어간다. 발생되는 재해발생의 형태는 시간과 장소에 따라 미묘하게 달라지고 사고 발생 시 재산 피해는 극대화 될 가능성이 높아짐에 따라 이에 대한 신속한 대처와 예방을 위해 위험요소감지를 위한 중앙 집중적 원격 화재감시 시스템의 필요성이 대두되고 있다. 국내에 건축되어 있는 대부분의 공공건물들은 화재발생 시 이를 신속히 발견하고, 자체적으로 소화 할 수 있는 소방시설을 갖추도록 법에서 의무화하고 있다. 화재발생 시 이러한 소방설비들이 정상적인 기능을 발휘하지 못함으로 인해 화재의 조기진압을 실패함으로써 인명과 재산의 커다란 손실을 가져오는 사례가 많다.[1]

기존에 사용되었던 원격 화재관리시스템은 대부분 RS232 이나 RS485통신방식을 이용하여 구성하였다. 하지만 이러한 근거리 통신방식은 거리가 한정되어 있고, 또한 다중감시 시에는 개별 통신 포트를 할당해야 하는 등 여러 가지 문제점을 가지고 있다. [2]

소방 시설이 인터넷 환경의 통신방식을 수용할 수 있다면 공통된 프로토콜로서 다수의 설비들을 수용할 수 있고, 또한 감시 영역의 한계가 거의 사라지는 장점을 가질 수 있다.

최근 중대형 건축물에는 인트라넷 환경이 구축되어 있고, 소형 건축물이나 일반가정에는 급속히 보급되어 가는 초고속 인터넷 서비스를 이용하면 별도로 전용 감시망 구축을 위한 별도의 설비 추가나 이에 따른 부대비용은 절약할 수 있게 된다. 그리고 이미 운용중인 화재수신기에 PC를 통하지 않고 연결할 수 있는 접속장치를 개발하여 화재수신기에 설치하면 원격감시 시스템 구축을 위한 설비추가나 별도로 수신기감시용 PC를 설치해야 하는 부담을 없앨 수 있다.

본 연구의 목적은 이러한 접속장치의 개발과 이를 이용하여 이더넷에서의 원격감시 시스템을 구축하는데 있다. 이더넷 접속장치를 이용하여 TCP/IP 프로토콜을 사용함으로서 인터넷 환경에서 원격감시기술을 구현할 것이다.

본 논문의 구성을 보면 제1장은 서론으로 연구의 개요에 대하여 밝혔다. 제2장은 소방설비의 개념을 설명하고 제3장은 원격감시시스템의 제안하였다. 제4장은 원격감시시스템의 설계와 구현, 그리고 실험 결과를 밝힌다. 제 5장은 결론으로 본 연구의 결과를 분석하고 본 연구 기술의 적용과 향후 발전방향을 제시

한다.

2. 소방설비의개념[6]

소방법 제2조 2항에 보면 "소방시설"이라 함은 대통령령이 정하는 소화설비·경보설비·피난설비·소화용수설비 그 밖의 소화활동 상 필요한 설비라고 정의한다.[3]

이러한 소방시설은 소방대상물에서 화재발생 시 이를 신속히 발견하고, 자체적으로 소화 할 수 있는 설비를 말하며, 화재의 조기 감지 및 진압, 인명의 안전한 대피, 그리고 소방관의 진압활동을 보조하는 설비로 구성되어 있다.

소화설비는 화재발생 시 소화활동을 직접적으로 수행 또는 간접적으로 지원하는 설비로서 초기 화재 진압에 사용된다. 소화기, 옥·내외 소화전 설비, 포 소화설비, 이산화탄소 소화설비, 할로겐화합물 소화설비, 물 소화설비, 분말소화설비, 동력소방펌프설비 등이 있다.

경보설비는 화재 발생 시 음향 및 기타 장치로 경보를 발하여 신속한 초기 진압활동을 하게 하여 인명과 재산의 피해를 최소로 줄여주는 설비로서 소방설비의 가장 중요한 부분 중에 하나이다.

자동화재탐지설비, 누전경보기, 자동화재속보설비, 비상경보설비 및 비상방송설비 등이 있다. 피난설비는 안전하게 대피할 수 있게 도와주는 설비로서 피난기구, 유도등, 유도표지 및 비상조명등, 인명구조기구가 있고 소화용수 설비는 소화활동 시 필요한 방화수를 공급하는 설비로서 소화수조, 저수조, 상수도 소화용수 설비 등이 있다. 소화활동설비는 화재 진압 활동시 직·간접적으로 필요한 설비를 말하며, 제연설비, 연결송수관설비, 연결살수설비, 비상콘센트설비, 무선통신 보조설비, 연소방지설비 등이 있다.

3. 원격감시 시스템의 제안

본 장에서는 원격감시시스템을 구현하기 위한 구성요소인 화재수신기와 이더넷(Ether-net)을 연결시켜주는 이더넷접속장치에 대하여 설명하고 이를 통해 보내어진 화재감시 정보들을 수집운영 할 수 있는 프로그램에 대하여 설명한다.

1. 이더넷 접속장치

화재 수신기로부터 나오는 RS232 통신 형태의 정보를 인터넷 프로토콜 중에 하나인 TCP/IP로 바꾸어 주고, 인트라넷으로부터 들어오는 제어 정보를 다시 RS232 신호로 분리해주는 변환장치 이다.

이 장치는 크게 시스템 연결부와 TCP/IP 통신부로 구성되어 있다.

1) TCP/IP 통신부

TCP/IP 통신부는 1개의 직렬포트와 1개의 이더넷 포트(Ethernet Port)를 가지고 있다. 직렬포트는 System 인터페이스와 연결되며 이더넷포트는 10 Base-T가 지원되는 HUB 나 SWITCH에 연결된다.

정보관리용 서버 컴퓨터가 이더넷을 통해서 TCP/IP 통신부의 특정 TCP 포트에 접속되면 직렬포트 측과 호스트 측의 TCP 포트가 가상적으로 연결된 상태가 되며, 이들간의 데이터 중계가 이루어진다.

TCP/IP통신부의 메모리에는 통신속도, 접속모드, 통신환경 등이 저장되고 접속될 수신기의 고유 번호와 IP, 접속할 서버측의 IP에 대한 정보가 저장된다.

2) 시스템 연결부

화재수신기에서 발생되는 RS232 방식의 정보를 TCP/IP 통신부로 전송해 주고 또한 TCP/IP 통신부로부터 수신 받은 명령을 수신기에게 전송해주는 기능을 한다. 시스템 연결부의 메모리에는 수신기가 설치된 현장 정보, 접속되는 수신기의 종류, 디버그모드의 설정 여부 등의 정보가 저장된다.

3) 데이터 흐름

접속장치의 데이터 흐름을 요약해 보면 그림 3.3과 같다. RS232 쪽에는 화재 수신기가 접속되며 이더넷 포트 측에는 인터넷과 연결된다. 수신기의 발생 정보가 접속장치로 입력되면 이더넷에 맞는 인터넷 프로토콜로 바뀌어 짐으로서 원격감시가 가능해 진다.

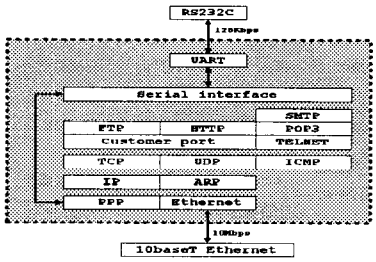

그림 1 데이터 흐름도

2. 원격감시 프로그램

원격 화재감시시스템의 감시와 제어를 위하여 제작된 서버프로그램 이다. 네트워크에 접속된 수신기들의 상황을 알 수 있으며 각각의 수신기로부터 발생되는 정보를 나타낸다. 그리고 접속된 수신기 측에 제어 명령을 발할 수 있다.

1) 주요 기능

원격감시 프로그램은 Windows 환경에 맞게 제작된 프로그램으로서 Windows 95/ 98/ ME/ NT/2000/XP 등의 운영체계에서 모두 호환되며, Multi Tasking(다중 작업) 환경의 사용이 가능하다.

수신기 제어 기능으로는 첫째, 수신기 복구기능으로 인트라넷에 접속된 수신기의 복구명령을 수행할 수 있다. 둘째, 단말기기 화재시험, 셋째 해당 설비 강제 기동 등 각종 시험을 시행할 수 있다. 넷째, 화재 감시모드로의 자동 전환기능을 가지고 있어 정보 수신시 감시화

면이 자동으로 나타난다. 다섯째, 인쇄 기능을 보유하고 있어서 접속된 수신기에서 발생하는 각종 정보를 프린터로 출력하여 이력관리가 가능하다. 여섯째, 다양한 음향효과를 가지고 경보 발생시 경고음을 차별적으로 발생시킨다. 일곱째, 정보의 기록, 저장기능으로 시스템의 모든 상태정보를 저장하며, 이전 정보의 자유로운 검색이 가능하다. 여덟째, 경보현황의 파악이 용이하다. 경보 발생 시 화재, 방배연 등 종별로 발생 위치, 회선의 수, 메시지 등을 표시한다.

2) 화면의 구성

원격감시 프로그램의 화면 구성은 상단부에는 현재 접속중인 수신기의 IP 주소가 표시되고 컴퓨터 모양의 아이콘이 나타난다. 우측에는 접속된 화재수신기의 제어 명령을 하기 위한 스위치들을 배치하였고 하단에는 해당설비의 현재 접속 상태를 나타내었다. 중앙부는 수신기로부터 전송되어진 정보가 텍스트형태로 나타난다. 원격감시 프로그램의 정보 표시 화면은 그림 2와 같다.

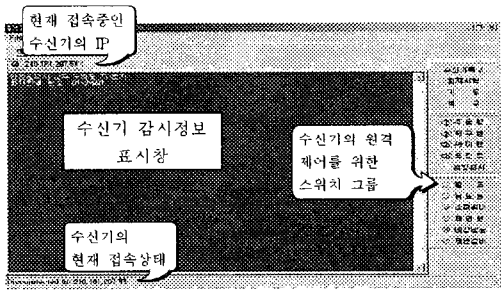

그림 2 원격감시 프로그램

4. 원격 감시시스템의 구현

건축물에 설치된 화재수신기에서 발생되는 화재감시정보, 회선감시정보, 장해정보, 고장정보 등 각종 정보를 인터넷을 이용하여 원격감시가 가능하도록 설계하였다.

1. 수신기의 인터넷 접속

화재수신기를 인터넷에 연결하기 위해서 두 가지 방법을 사용하였다. 화재수신기에 감시용 PC (CRT system)를 설치하고 LAN 카드를 통하여 접속하는 방식과 화재수신기에 설치한 이더넷 접속장치를 통하여 접속하는 방식이다. 그림 3 은 이 두 가지 방식을 보여준다.

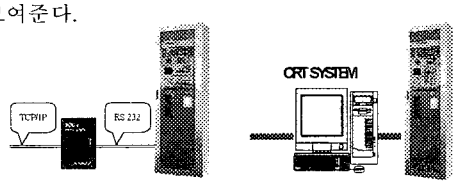

그림 3 화재수신기의 인터넷 접속

2. 화재감시 네트워크 실험망

본 연구에 사용한 실험망은 서울과 인천으로 나누어져있다. 서울특별시 강남구 역삼동과 인천광역시 남구 도화동을 연결하는 인터넷을 이용하였다. 그림 4는 화재감시 네트워크 구성도를 나타낸다.

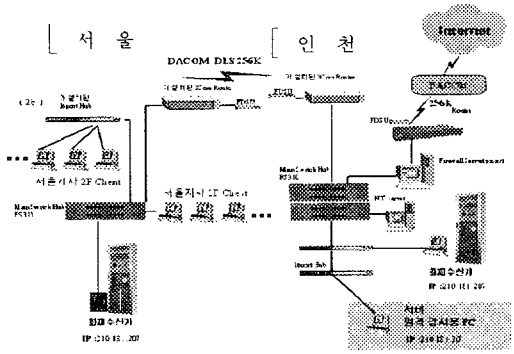

그림 4 화재감시 시스템의 모델

3. 실험 결과

서울과 인천 간을 연결한 원격 감시시스템에 접속된 화재수신기에서 동일한 정보를 발생시켰을 때, 인천에서의 원격감시 프로그램에 수신되는 정보를 비교하여 보았다. 또한 PC를 통한 인터넷 접속 시의 결과와 접속장치를 통한 연결시의 결과를 나타내었다.

서울과 인천에 설치된 화재수신기에 각각 동일한 내부 데이터를 넣어놓고 각종 시험을 수행하여 동일한 정보를 발생 시켰다.

입력된 내부 Data에 대해 화재발생 시험, 발신기 경보시험, 예비경보시험, 가스누출시험, 감시시험, 단선시험, 기동시험, 복구, 장해시험, 전송로 시험, 전원시험 등을 시행하였다.

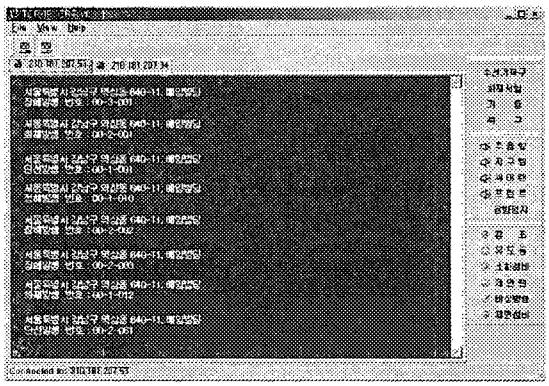

그림 5 서울지역 화재수신기의 발생 정보 수신

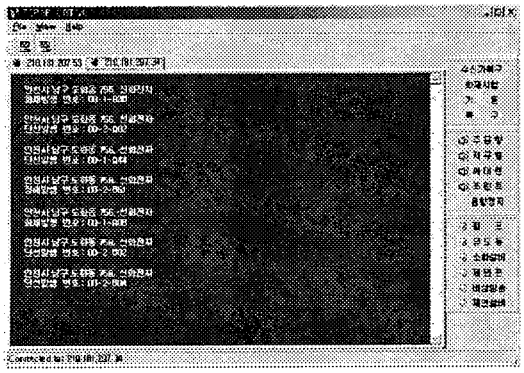

그림 6 인천지역 화재수신기의 발생 정보 수신

5. 결론

본 연구에서는 인터넷 환경에서 화재감시시스템의 원격감시시스템을 구현해 보았다. 두 가지 접속방법으로 화재수신기를 인트라넷과 연결시켰다. 첫 번째 방법은 화재수신기에 CRT system을 통해 인트라넷에 접속시켰고, 두 번째 방법은 화재수신기 내부에 접속장치를 부착하여 인트라넷과 접속하였다.

두 종류의 수신기에서 동일한 정보를 발생시킨 후 원격감시용 서버에 수신된 정보를 비교하여 보니 모두 동일하게 수신되었다. 인트라넷에서 TCP/IP 프로토콜을 이용한 원격관리용 서버와 수신기간의 데이터의 송·수신을 확인하므로써 원격감시 시스템 구현의 가능성을 확인 할 수 있었다.

본 연구에서 구현한 이더넷 접속장치기술과 원격감시 프로그램기술을 상용화시킬 때 원격감시시스템 설계 및 구현 시 고가의 PC나 전용감시망 구축 등에 소요되는 시간과 비용, 설비의 추가 투자부분에 있어서 매우 획기적이라 할 수 있다.

요즘 일반 가정까지 널리 보급되고있는 고속 인터넷서비스을 이용하면 별도의 감시망을 구축할 필요가 없으며 운영 유지비용 또한 절감시킬 수 있다. 또한 대형 건축물에만 적용해 왔었던 화재감시시스템을 소규모 건축물까지도 포함되는 광역 화재감시시스템으로 확장시킬 수 가 있게 된다.

재해 대책본부나 관할 소방관서에 원격화재감시 서버를 설치하여 운영하면 관할 지역에서의 화재 예방 및 대응조치 업무를 보다 효과적으로 수행 할 수 있으리라 사료된다.

본 연구를 적용하여 원격 화재감시 시스템을 구현하려 할 때는 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 실시간 통신의 장애요소에 대한 대비책이 따라야 하며 발생된 정보의 보안성, 트래픽 발생 시 정보전달의 비예측성, 데이터 전송 시간의 예측 등 여러 문제에 대하여 기술적으로 보완해야 할 것이다. 스트림(Stream) 형태가 아닌 소켓 (Socket)형식의 블록 데이터에 맞는 효율적인 전송기법에 관한 연구도 보충되어야 한다.

본 연구가 소방시설의 인터넷 원격관리시스템의 발전에 새로운 전기를 마련하는 계기가 되었으며 하는 바람이다.

[참고문헌]

[1] http://kofeic.or.kr

[2] 이광희 안형일 김응석 (1996), " HTTP를 이용한 원거리 화재감시 자동화시스템에 관한 연구", 《1996년화재·소방학와 학술발표회 심포지엄 교재》, 한국화재·소방학회, pp. 49~52

[3] 배일한 (2000), 《소방관계법규집》, 소방시사신문사

[4] 박창원 이성우 (1996), 《소방설비기사 [전기편]》, 도서출판 남양문화, pp. 3-30~38

[5] 영남대학교(1999), "인트라네트용 멀티미디어 통합 응용소프트웨어 개발", 《산학연 공동기술사업 연차연구보고서》, 정보통신부

[6] 김남철 김동한 이수정 (1997), 《소방설비기사[전기분야]》, 성안당, pp. 4-3~29

[7] 양승택 (1997), 《알기쉬운 정보통신강좌》, 《정보통신연구원, TIC정책자료》 97-01, pp.160~162

[8] 서울시립대학교 (1998), 《공공건물의 방화유지관리 S/W 개발 최종보고서》, 과학기술부, pp.1~10

[9] 부설연구소(1999), 《SRF System 설계 Manua-l》, 신화전자주식회사

[10] 부설연구소(1999), 《SRF System 운영 Manua-l》, 신화전자주식회사

[11] 부설연구소(1999), 《FIRE VIEW 98 사용설명-서》, 신화전자주식회사

[12] 오승호 이길홍 도미선 (1999), 《현대인의 정보통신개론》, 도서출판 인터비젼, pp.81~95

[13] 신동준 (1993), 《C 프로그래밍 실습》, 기전연구사

[14] 황희융 (1991), 《C 언어 기초+α》, (주) 교학사

[15] 현주환 역 (1997), 《14일 완성 자습서 TCP/IP》, 성안당

[16] 장용기 (1995), " TCP/IP를 이용한 무정전전원공급장치(U.P.S)의 원격감시 및 제어에 관한 연구 ", 석사학위논문, 연세대학교

[17] 전학진 (2000), "도시가스 실시간 원격감시 및 제어시스템의 구현", 석사학위논문, 명지대학교

[18] http://fire.superboard.com/

[19] http://www.shinwhaelc.com/

[20] 김상형 (1997), 《델파이정복 Ver 2.0》, 가남사

[21] 조광선 (1997), 《델파이 2.0 레퍼런스 가이드》 도서출판 세운

[22] 황태현 장은지 역 (1997), 《알기쉬운 델파이 3 활용》, 정보문화사