논문 2010-1-1

녹색 유비쿼터스 지능형 다중화장비의 구현

Implementation of the Intelligent MUX System for Green USN

강정진*, 장학신*, 이용철**

Jeong-Jin Kang*, Hark-Sin Chang*, Young-Chul Lee**

요 약 최근 녹색정보기술(G-IT), 녹색유비쿼터스기술(G-UT) 산업분야의 전문화에 따른 보안·방범 유지를 위한 국가 주요기관 시설물 또는 주요 산업 시설물 등의 보안 중요성이 강조되면서, 정부관공서·기업 및 군부대내에 최첨단 기술을 접목한 보안시스템(Security System) 구축이 절실히 요구되는 실정이다. 본 논문은 경비구역내의 경보발생장치로부터 신호를 다양한 형태의 통신기술로 수신하여, TCP/IP 망을 통하여 로컬 관제 센터와 원격관제 서버로 전송하는 녹색 유비쿼터스 지능형 무인경비 다중화장비에 관한 연구이다. 본 연구를 통하여, 무인경비 시스템의 통합 솔루션(Total Solution)을 확보하여 상호 시너지 효과 (Synergy Effect)가 가능하며, 국내외 시장 확대에 크게 기여할 것이다. 녹색 유비쿼터스 환경 구축 사업(Gu-Home, Gu-City, Gu-Health 등)중에서 방범/경비 분야에 적용할 수 있으며, 녹색 유비쿼터스 비전(Gu-Vision)을 제시할 수 있는 국가경쟁력을 갖춘 기업확장에 기여할 것으로 사료된다.

Abstract Recently emphasizing the importance of security such as national major institutions' facilities or major industrial facilities for the maintenance of security/crime prevention due to specialization of the Green Information Technology(G-IT) and Green Ubiquitous Technology(G-UT) industry fields, The Security System Building linked high technology within the government-related organization, enterprise and army the military is urgently required. This paper is about the green USN intelligent an unmanned guard MUX system that receive the signals, from alarm device within surveillance area, with various ways of communication techniques and then transmit to local control center and remote control server trough TCP/IP network. This study enables the mutual senergy effect by realizing a total solution of an unmanned guard system and also significantly contributes to the global/domestic market expansion. That can be applied to the crime prevention/security fields in the Green Ubiquitous Environment Implemented Business(survalance-Home, Gu-City, Gu-Health, etc.), and will contribute to expand companies with international competitiveness that can provide the Green Ubiquitous Vision(Gu-Vision).

Key Words : Green Ubiquitous Technology(G-UT), Intelligent MUX(i-MUX, IAC), MPU, DCU, PSU

I. 서 론

최근 녹색정보기술(G-IT, Green Information Technology), 녹색유비쿼터스기술(G-UT, Green Ubiquitous Technology) 산업분야의 전문화에 따른 보안·방범 유지를 위한 국가 주요기관 시설물 또는 주요 산업 시설물 등의 보안 중요성이 강조되면서, 정부관공서·기업 및 군부대내에 최첨단 기술을 접목한 보안시스템(Security System) 구축이 절실히 요구되는 실정이다.

각국 정부 및 기업 등은 효율적인 인력과 경비 운영을 위하여, 최소한의 보안경비 인력으로 이를 해결하고자 하고 첨단 보안시스템 구축을 필요로 하지만, 시장에서 요구하는 다양한 성능과 기능에 대응한 효과적이고 경제적인 비용 문제를 만족시켜줄 보안 시스템을 구축하는

*종신회원, 동서울대학 정보통신과
**종신회원, GES(주)
접수일자 2009.12.5, 수정일자 2009.12.25

것이 쉽지 않은 것이 현실이다.

이전의 무인경비 시장은 중요 경비구역 위주의 특정 경비구역 시장이었다면, 현재는 아파트 주거 단지, 대학 구내 경비, 아파트형 공장등의 대형 규모의 신규 수요가 일상화 되고 확장되고 있다. 또한, 유무선 통신 환경의 비약적인 발전과 변화를 거듭하고 있지만, 기존의 기계경비 시스템분야는 대부분 전용회선/공중회선 방식에서 탈피하고 있지 못하다. 따라서, 급속하게 진화하고 있는 녹색 유비쿼터스 센서 네트워크(G-USN, Green Ubiquitous Sensor Network) 기술을 융합한 대형 규모의 무인 통합 경비 시스템의 개발이 절실하게 요구되고 있다.

본 논문은 경비구역내의 경보발생장치로 부터 신호를 다양한 형태의 통신기술로 수신하여, TCP/IP 망을 통하여 로컬 관제 센터와 원격관제 서버로 전송하는 녹색 유비쿼터스 지능형 무인경비 다중화장비(i-MUX, Intelligent Multiplexer)에 관한 연구이다.[1-2]

II. 본 론

2.1 시스템구성 및 제품규격

현재 사용되고 있는 관제장치는 전용회선/공중회선을 사용하여 소규모 경비구역에 적합한 구조이므로, 기존의 장치를 공장, 아파트, 대학 구내 등의 대형 규모의 경비구역에 적용하기 위해서는 불필요한 회선 사용을 개선하여 신뢰성 감소 요인을 제거해야만 한다. 전용회선/공중회선의 대역폭은 최대 56Kbps를 넘지 못하며, 전송 신뢰성을 보장하기 위하여 1200bps/FSK 방식의 낮은 대역폭을 사용하고 있다. 이는 영상감시, 세부적인 출입통제 기능 등에서 요구하는 데이터 전송량을 제한하고 있다.

본 연구는 경비구역내에 분산 설치되어 있는 경비 시스템을 단일 시스템으로 통합하여 시스템 신뢰성을 증대시키고, 기존에 사용되고 있는 전용회선, 공중회선, RS485 통신 방식을 수용하여 인터넷 기반의 원격 관제센터 통신을 가능하게 하여 최근 수요가 급속하게 증가하고 있는 영상 경비와 출입 관리기능을 수용할 수 있도록 한다.[3-5]

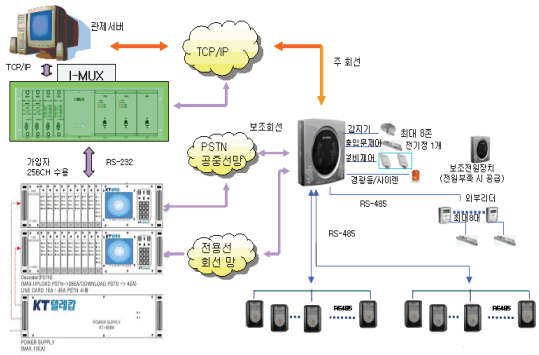

그림 1. 전체 시스템 구성도

그림 1은 전체 시스템 구성도이며, 본 연구의 개발 범위는 지능형 다중화장비(i-MUX, Intelligent Multiplexer) 또는 지능형 무인경비 신호관제시스템(IAC, Intelligent Access Controller)이라고 명칭한 지능형 신호관제장치와 로컬 관제 프로그램이다. i-MUX 또는 IAC는 19“ 랙에 설치 가능한 쉘프 구조로 개발되며, 실장되는 각 유니트는 3U 크기를 가진다. 각 유니트의 데이터 통신과 전원은 후면의 Mother 보드를 통해서 이루어지며 외부 통신 연결 단자는 Mother 보드의 후면에 둔다.

i-MUX의 제품 규격은 표 1과 같다.

표 1 제품규격

구 분	규 격
입력전압	AC220V 60Hz
소모전류	250mA 이내
I-MUX와 디코더 통신	통신규격- RS-232 1start bit / 8 data Bit /1 stop Bit
	전송속도 - 9600bps(통신속도)
I-MUX와 HOST 통신	통신규격- TCP/IP
	전송속도 -10/100 Base-T Ethernet
장비크기	가로(485mm)*세로(285mm)*높이(133mm)
수용회선수	PSTN 256채널 , LINE 256채널 수용
MPU CPU	ARM9 계열 32BIT MPU
DCU CPU	ATMEL 계열 8BIT MCU
PSU공급 전원	DC 13.5V ± 10%
BAT 사양	12V, 4.0A
운용가능온도	-5℃ ~ 50℃
저장가능온도	-10℃~ 60℃

2.2 시스템 시험방법 및 절차

본 연구는 경비구역내에 분산 설치되어 있는 경비 시

스템을 단일 시스템으로 통합하여 시스템 신뢰성을 증대시키고, 기존에 사용되고 있는 전용회선, 공중회선, RS485 통신 방식을 수용하여 인터넷 기반의 원격 관제센터 통신을 가능하게 하여 최근 수요가 급속하게 증가하고 있는 영상 경비와 출입 관리기능을 수용할 수 있도록 한다.[2-5]

본 연구의 개발 범위는 지능형 다중화장비(i-MUX)라고 명칭한 지능형 신호관제장치와 로컬 관제 프로그램이다. 본 시험의 목적은 신호신뢰성 및 가입자 수용 용량 그리고 기타 기능에 평가 목적이 있으며, 지능형관제장치는 TCP/IP 망을 통해 관제서버와 송·수신 하며, 전용/공중 디코더를 최대 256채널을 수용하도록 설계 및 제작되었다. 지능형 관제시스템의 시험환경 구성도는 그림 2와 같다.

표 2는 시험항목별 시험결과를 보여준 것으로, 신호전송 신뢰성, 가입자 수용용량, 이중화 및 UPS 시스템 내장 등 모두 양호하게 측정되었다.

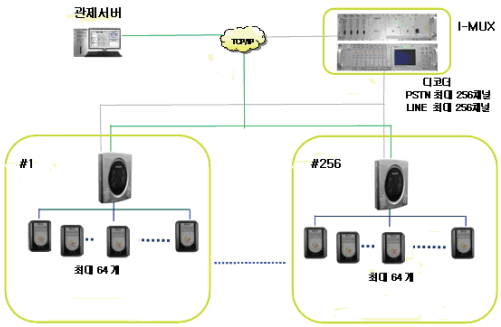

그림 2. 지능형 관제시스템 시험환경 구성도

표 2. 시험항목별 시험결과

시험항목 (주요성능)	단위	시험항목	시험방법	시험결과
1. 신호 전송 신뢰성	건	신호 중복 및 누락 여부	성능평가	양호
2. 가입자 수용 용량	회선	디코더 256 채널 수용 여부	기능평가	양호
3. 이중화	유무	메인장치 장애 시, 보조장치 전환 여부	기능평가	양호
4. UPS 시스템 내장	유무	정전 시 동작 유무	성능평가	양호

2.3 로컬관제 프로그램

그림3은 로컬 관제 프로그램의 시스템 설정 화면을 절취한 화면으로, 로컬관제 프로그램은 i-MUX를 제어하고, i-MUX로 부터 이벤트 수신, 원격다운로드 및 상태조회의 기능을 가진다.

지능형 무인경비 신호장치는 다음과 같은 장점을 제공한다.

- 기존의 전용회선/공중회선 기반의 신호관제를 TCP/IP 망에서의 신뢰성 있는 신호관제 시스템 개발
- SNMP(Simple Network Management Protocol)을 사용한 시스템 관리 기법 제공
- 대형 경비 규모에 적합한 통신 대역폭 확장 및 가입자 정보 기록을 위한 저장 공간 및 파일 시스템 개발
- 안정적이고 신뢰성 있는 임베디드 커널 기반의 운영체제
- 무인경비시스템의 신뢰성을 확보할 수 있도록 이중화 설계 및 무정전 전원 체계 제공
- 유비쿼터스 기술 환경에 따른 다양한 통신 기술융합 효과

그림 3. 로컬 관제 프로그램 화면

2.4 시제품 및 세부기능

그림4는 개발된 i-MUX 시제품을 나타낸 것이며, 그 주요 세부기능은 다음과 같다.

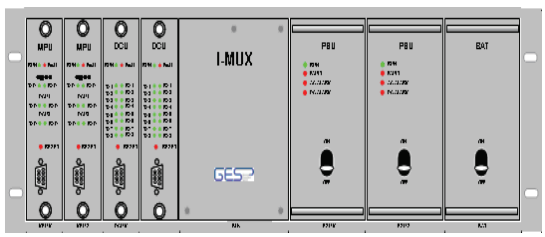

그림 4. i-MUX(IAC) 시제품

- 표준 19″ RACK에 실장 되는 3U Shelf 장착형으로 각 유니트 탈/장착이 가능한 슬롯 구조형
- 16 Channel의 디코더 통신용 RS-232Port 지원
- 관제를 위한 TCP/IP Port (회선 이중화로 각 MPU 당 1회선씩 총 2회선)
- MPU(Main data Processing Unit), DCU(Data Collecting Unit), PSU(Power Supply Unit) 유니트 및 신호의 이중화 구조
- 디코더로부터 RS-232C 16Ch 신호 수신 및 원격 관제로 TCP/IP 신호 전송기능
- 관제로부터 TCP/IP를 통한 원격 명령 수신 및 각 해당 디코더로 RS-232C 원격 명령 전송 기능
- 로그 저장 기능(50,000건)
- 자기 진단 기능(시스템, 전원 등)
- 관제를 통한 프로그램 업그레이드 기능
- 시스템 보호 기능

i-MUX의 통신방식은 표 3과 같으며, i-MUX는 MPU, DCU, PSU와 기구물로 구성된다. 표 4는 구성품의 세부적인 기능을 나타낸 것이다.

표 3. i-MUX 통신방식

장치 구성	통신방식
관제-MPU	10/100 BASET
MPU-DCU	RS-232 비동기 통신 1 start bit/8data bit/1 stop bit 통신속도 57,600 bps
DCU-DECODER	RS-232 비동기 통신 1 start bit/8data bit/1 stop bit 통신속도 9,600 bps

그린 유비쿼터스형 무인경비 다중화장비는 다음과 같은 장점을 제공한다.

- 기존의 전용회선/공중회선 기반의 신호관제를 TCP/IP 망에서의 신뢰성 있는 신호관제 시스템 개발
- SNMP(Simple Network Management Protocol)을 사용한 시스템 관리 기법 제공
- 대형 경비 규모에 적합한 통신 대역폭 확장 및 가입자 정보 기록을 위한 저장 공간 및 파일 시스템 개발
- 안정적이고 신뢰성 있는 임베디드 커널 기반의 운영체제
- 무인경비시스템의 신뢰성을 확보할 수 있도록 이중화 설계 및 무정전 전원 체계 제공
- 유비쿼터스 기술 환경에 따른 다양한 통신 기술융합 효과

III. 결 론

본 논문은 경비구역내의 경보 장치로부터 발생한 신호를 다양한 형태의 통신기술로 수신하여, TCP/IP 망을 통하여 로컬 관제 센터와 원격관제 서버로 전송하는 녹색 유비쿼터스 지능형 무인경비 다중화장비 연구이다. 이 시스템은 상위 관제 서버로 부터 원격 명령 신호를 수신하여 하위 장비에 원격명령 신호를 전송하는 기능을 가진다. 본 연구를 통하여, 무인경비 서비스 업체의 프로토콜 및 기존 운용방법을 수용하여, 기 보유한 가입자측 경비 단말기와 결합상품으로 상호 시너지 효과 (Synergy

표 4. 구성품의 세부기능

구분	명칭	세부기능
i-MUX	PSU	- 입력전원: AC220V, 전원 이중화 구조, 배터리 채용
	MPU	- 신호 처리부로부터 수신된 이벤트 신호를 TCP/IP를 이용하여 관제서버로 전송 - 관제 서버로부터 수신된 원격명령 신호를 신호처리부로 전달 - 기존 및 신규 프로토콜을 이용하여 신호 수신부로부터 수신된 이벤트 관제 통신부로 전달 - 관제 통신부로부터 수신된 원격명령신호를 주장치 또는 Decoder에 신규 및 기존의 각 해당 프로토콜을 사용하여 변환하여 신호수신부로 전달 - 신호 Log 저장 기능(50,000건 이상) - 자기 진단 기능 (장비 및 통신 상태)
	DCU	- 16개 하위 장비의 신호 수신 및 관제 통신부로 전송 - 신호 처리부로 부터 수신된 원격명령을 16개 하위 장비로 전송
S/W	로컬 관제	- I-MUX 전용 로컬 관제 프로그램 - SNMP를 이용한 I_MUX 제어 - 원격 프로그램 Upgrade 기능

Effect)가 가능하며, 무인경비 시스템의 통합 솔루션(Total Solution)을 확보하여 국내외 시장 확대에 크게 기여할 것이며, 독자적인 시장을 창출함으로써 기업의 안정적인 성장 토대를 구축할 수 있게 될 것이다. 녹색 유비쿼터스 환경 구축 사업(Gu-Home, Gu-City, Gu-Health 등)중에서 방범/경비 분야에 적용할 수 있으며, 인프라 구축 비용을 최소화하여 유비쿼터스 시큐리티 시장 확대에 선도적 역할을 기대할 수 있으며, 녹색 유비쿼터스 비전(Gu-Vision)을 제시할 수 있는 국가경쟁력을 갖춘 기업확장에 기여할 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 강정진, 장학신, 장우영, 이용철, “USN용 지능형 MUX(i-MUX) 장비 개발”, 2008년도 중기청 산학연 공동기술개발사업(2008.7-2009.6)

[2] 강정진, 이용철, 김동욱, “무인경비시스템 및 그 제어방법”, 특허출원번호 10-2009-0056545, 2009. 6

[3] Yu, C.X.; Neilson, D.T.; Doerr, C.R.; Zirngibl, M., "Dispersion-free (de)mux with record figure-of-merit", Photonics Technology Letters, IEEE Volume 14, Issue 9, Sep 2002 Page(s): 1300 - 1302

[4] Mattia, J.P. et. al. "High-speed multiplexers: a 50 Gb/s 4:1 MUX in InP HBT technology", Gallium Arsenide Integrated Circuit (GaAs IC) Symposium, 1999. 21st Annual 17-20 Oct. 1999 Page(s):189 - 192

[5] Lao, Z.H.; Langmann, U.; Albers, J.N.; Schlag, E.; Clawin, D., "A 12 Gb/s Si bipolar 4:1-multiplexer IC for SDH systems", Solid-State Circuits, IEEE Journal of Volume 30, Issue 2, Feb 1995 Page(s):129 - 132

※ 본 연구는 2008년도 중기청 산학연 공동기술개발사업(2008.7-2009.6)의 지원으로 수행된 것입니다.

저자 소개

강 정 진(종신회원)

- 1991년 3월-2010년 현재 동서울대학 정보통신과 교수
- 2009년 1월-2010년 현재 한국인터넷방송통신학회 회장
- 2007년 2월-2010년 2월 미시간주립대학교 전기컴퓨터공학과 교환교수
- 1991년 8월-2005년 8월 건국대학교 전자정보통신공학과 대학원 및 학부 외래강사(논문지도)
- 2010년 현재 Marquis Who's Who in the World 인명록 등재

<주관심분야 : Green RFID/USN, 이동무선통신, 안테나 및 전파전파, 방통융합기술, 모바일컴퓨팅, 지능형제어기술>

이 용 철(종신회원)

- 2010년 현재 (주)GES 대표이사
- 2010년 현재 한국인터넷방송통신학회 협동부회장

<주관심분야 : Green RFID/USN, 지능형 제어시스템, 생체인증, Embedded S/W>

장 학 신(종신회원)

- 2010년 현재 동서울대학 정보통신과 교수
- 2010년 현재 한국인터넷방송통신학회 부회장

<주관심분야 : Green RFID/USN, 이동무선통신, 전자통신회로, 방통융합기술>