

디지털 모뎀과 무전기를 이용한 경보 시스템 구축

한태규, 오휘빈, 이용환, 이준환, 이상범
단국대학교 공학부, 단국대학교 전자컴퓨터공학과

Building Alert System by using Digital Modem and Radio Tranceiver

TaeKyu - Han, Whi-Vin Oh, Yong-Hwan Lee, June-Hwan Lee, Sang-Burm Rhee
Dept of CE Engineering, Dan-kook University
howken@korea.com

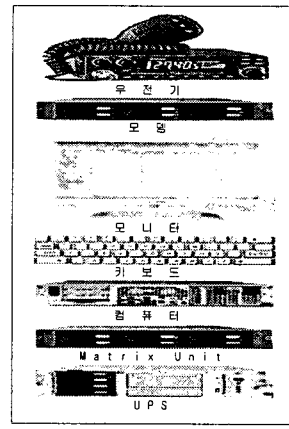
Abstract

In this thesis, we talk about "Example of Building Alert System by Radio Packet Modem and Radio Tranceiver" faster than CDMA method in Wireless Communication. Moreover this type of System is enough to be economic. we show example of building Alert System by using this method.

용프로그램을 이용해 만들었다. 이와 같은 System 의 Concept Figure는 아래와 같다.

1. 서론

본 논문은 현 경보시스템의 통신 추세인 CDMA 방식보다는 응답시간이 빠르고 저렴한 시스템의 구축을 위한 방법으로 무전기+모뎀방식의 통신방식에 대한 고찰과 구축과정에 대한 실례를 들고 한다.



D A S C C

그림 13 System Concept Figure

2. 본론

1. System Concept Figure

먼저 본 논문에서 주안점을 둔 것은 로직의 처리는 Software적으로 처리하여 유지보수가 쉽도록 한다는 것이며, 예/경보에대한 로그데이터를 여러 가지 데이터 포맷으로 변환하여 보고서 및 기타 문서에도 출력이 가능하도록 하는 것에 주안점을 두었다.

위와 같은 조건에 부합하는 Software 및 Hardware 구성은 일반 범용PC에 MS-SDK를 이용한 응용

경보시스템 자체가 무인시스템이기에 각종 기상 환경과 여러 가지 예외적인 상황에도 시스템 자체가 구동이 가능해야 했으며 유선이 아닌 무선 방식의 경보 시스템데이터 전송을 위해 Digital 모뎀과 모토로라 무전기를 사용하게 되었다. 또한 모뎀 및 무전기의 구조는 경보시스템 구성상에서 많은 경비를 절감할 수가 있으며, 현재 추세화되고 있는 CDMA방식보다는 통신의 송/수신이 빠르다는 강점이 있다.

컴퓨터 Intel 계열의 Dual Cpu의 산업용 PC를 선택하였으며, 무정전시에도 전압을 공급할수 있도록 UPS장비를 설치하였다.

Matrix Unit은 실제 시스템의 점검데이터와 경보 장치의 제어를 담당하고 있으며, PC에 장착되는 Digital I/O Board와 연동하여 실제 응용프로그램에서 제어가 가능하도록 하였다.

2. System Logical Architecture

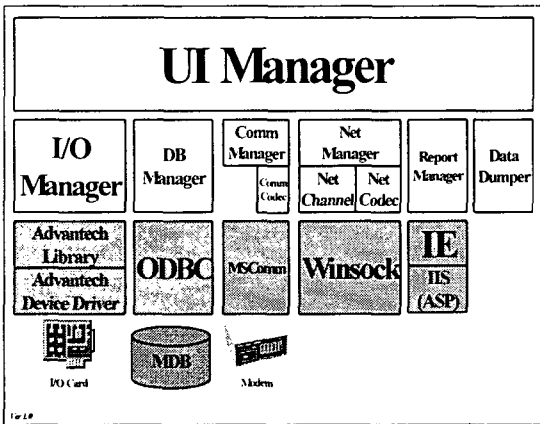


그림 14 Logical Architecture

System Logical Architecture는 위그림과 같이 구성하였으며, 실제 모든 제어데이터는 시리얼 통신으로 하고 있다.

각 Sub-Component의 명세는 다음과 같다.

I/O Manager : 실제 Digital IO보드는 제어하는 개체로써 Advantech Digital I/O Board에서 제공하는 Library를 Wrapping 한 클래스를 이용하여 구성을 하였다.

DB Manager : 많은 양의 데이터가 많이 누적되는 경우가 아닌 경보에 대한 로그데이터만을 필요로 하기 때문에 MS-Access DB를 사용하였으며 ODBC API를 사용하여 클래스를 구성하였다.

Comm Manager : 무선통신의 핵심되는 부분으로써 실제 경보시스템에서 가장 중요한 Component라 할수 있다. 시리얼 제어 데이터 및 각종 Response Data를 송/수신 하는 부분으로써 MS-Comm을 Wrapping 한 클래스이다.

NetManager : 원격지에서도 제어국을 제어하기 위한 부분으로써 구체적인 사항은

Physical Architecture 부분에서 언급하도록 하겠

다.

ReportManager : 각 경보국 및 제어국의 상태값 및 각종 제어에 대한 로그를 보고서 형식으로 출력하기 위한 부분으로써 IE 상에서 출력이 가능하도록 Web Programing을 선택하였다.

DataDumper : 무선통신간에 주고받는 패킷의 데이터를 보기 위한 Debug용 클래스이다.

본 논문은 제어를 위한 제어국 하나와 실제 경보를 발생시키는 3개의 경보국 스테이션을 바탕으로 System Concept Figure를 구성하였다.

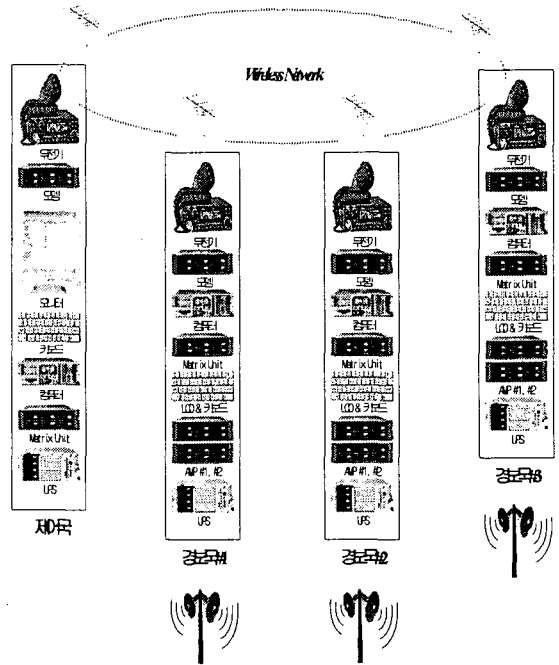


그림 15 System Concept Figure

3. System Physical Architecture

경보시스템 Physical Architecture는 다음과 같다.

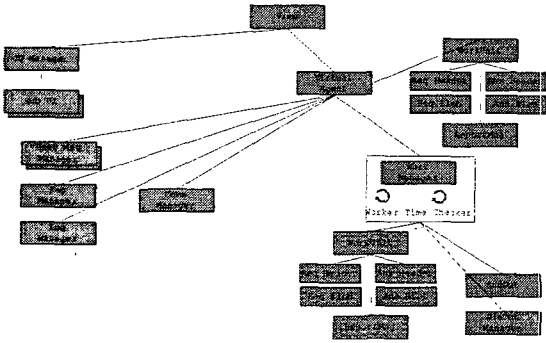


그림 21 제어국 Component Architectue

- 경보국 Architecture

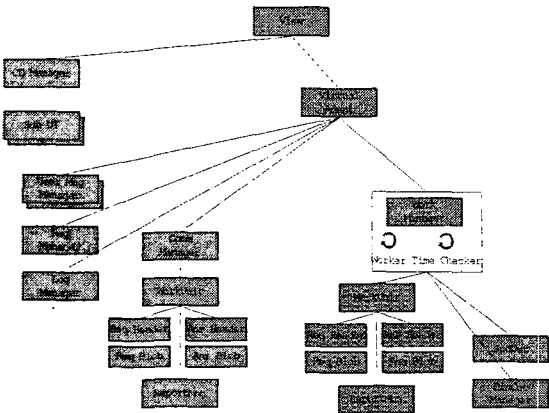


그림 22 경보국 Component Architectue

- 제어국/경보국간 자료 흐름도

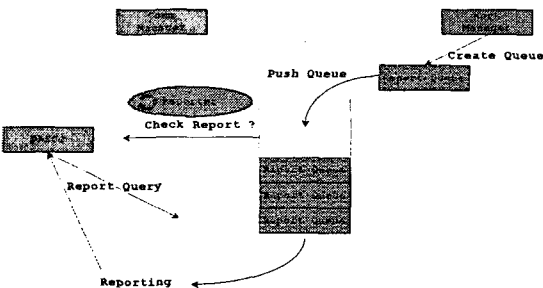


그림 23 제어국-경보국간 Data처리(자료구조)

6. 통신 프로토콜의 설계

통신 프로토콜의 설계이전에 통신환경 및 제약사항을 서술하고자한다.

A. Half Duplex 방식의 반방향 통신이며 통신채

널은 하나이다.

B. 각 경보국은 제어국을 향해 안테나가 방향지향적으로 가리키고 있다.

C. 각 경보국은 어떤 환경하에서도 응용프로그램 내부적인 Blocking 상태에 있어서는 안되며 자체적인 State Management가 가능해야 한다.

D. 각 경보국에서 이상이 발생했을 경우 즉시 제어국쪽에 보고를 해야한다.

위의 언급된 제약사항에 따르면 각 경보국끼리는 통신데이터를 주고받을수 있는 확률을 배제해야 한다는 논리가 성립될수 있다.

게다가 경보국 자체적인 Statement를 하기위해서는 제어국에서 수시로 점검이나 제어를 해주는 Polling방식을 도입해야 한다는 문제점이 있다. 특히 경보국 자체적으로 수시점검을 통해 점검데이터를 제어국에 보내줘야 하는데 단방향의 통신 1채널로는 이 모든 요구사항에 부합할 수가 없는 상황이었다.

그래서 도입한 방식이 Polling방식과 Event방식을 조합한 Hybrid방식을 채택하였다.

물론 통신프로토콜의 복잡도가 높아졌지만, 모든 요구사항을 90%이상 맞추기 위해서는 Hybrid방식의 채택이 필수 불가결 요소였다.

그렇다면 보다 구체적인 통신 프로토콜의 정의 이전에 각 제어국, 경보국 별 기능 리스트를 명세 하겠다.

제어국 시스템

경보 시스템의 경보국 응용프로그램으로 제어국에서 넘어온 명령을 수행하거나 이상 발생시 제어국에 알리는 기능을 수행한다

점검

-자국의 장치 상태를 수동으로 점검하는 기능

방송

-자국에서 방송 명령 (경보방송,시험방송, 육성방송, 확정 정지, Chime 및 사이렌) 을 할수 있다.

설정

-전체 시스템의 여러 가지 설정 (자국설정)을 한다.

AMP 절체

-주/예비 AMP를 절체 (전환) 하는 기능

경보국 시스템

경보 시스템의 경보국 응용프로그램으로 제어국에서 넘어온 명령을 수행하거나 이상 발생 시 제어국에 알리는 기능을 수행한다

점검

-자국의 장치 상태를 수동으로 점검하는 기능

방송

-자국에서 방송 명령 (경보방송, 시험방송, 육성방송, 확장 정지, Chime 및 사이렌) 을 할수 있다.

설정

-전체 시스템의 여러 가지 설정 (자국설정)을 한다.

AMP 절체

-주/예비 AMP를 절체 (전환) 하는 기능

원격제어국 시스템

경보시스템의 제어국의 원격지 버전으로 제어국의 모든기능을 수행할 수 있으나 다중접속은 할 수 없으며 접속자의 등급에 따른 보안기능을 할 수 있다.

로그인

-DASCC에 로그인 하는 기능. Admin Mode, Guest Mode로 로그인 할 수 있으며, Admin은 시스템 설정 및, 경보국에 명령을 내리는 등 전체적인 기능을 수행할 수 있는 반면, Guest는 보고서 출력과 상태 모니터링만을 할 수 있다.

로그아웃

-제어국에서 로그아웃 하는 기능.

점검

-경보국의 장치 상태를 자동 또는 수동으로 점검하고 감시하여 이상 발생 시 글자 등의 색깔을 변경하여 쉽게 인지 가능토록 하고, 램프 및 벨을 통해 알람을 발생한다. 경보는 관리자의 인지 전까지 계속되며, 관리자가 알람을 정지시키는 기능이 포함된다.

설정

-전체 시스템의 여러 가지 설정 (점검주기, 방송 시간, 경보횟수, 집음국 설정) 을 한다.

방송

-각 경보국에 방송 명령 (경보방송, 시험방송, 육성방송, 확장 정지) 을 할 수 있다.

보고서 출력

-경보국에 대한 점검 및 동작내용 (방송출력사항) 등을 기록하고 모니터로 조회 및 인쇄할 수 있는 기능

AMP 절체

-주/예비 AMP를 절체 (전환) 하는 기능

경보 시스템 프로토콜 Diagram

아래의 Diagram에서 DASCC는 제어국을 의미하며 DASAC는 경보국을, RDASCC는 원격제어국을 의미한다.

점검 (AMP 절체)

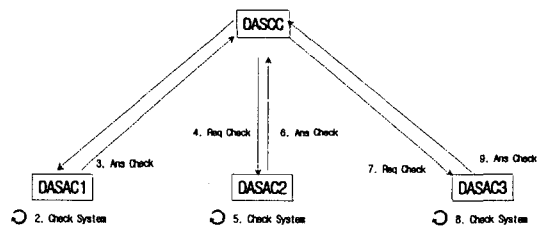
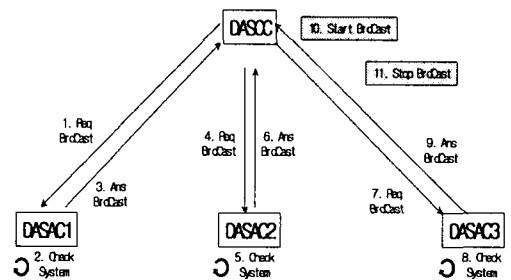


그림 24 '점검' 통신 프로토콜

각 프로토콜별로 Sequence를 정하여 지정된 sequence이외의 데이터가 왔을 경우에 각 스테이션에서는 무시할수 있도록 구성을 하였다.

방송(일반)-1



Ans BrdCast 이후에 바로 방송을 하지 않고, Start BrdCast 를 받으면 방송한다

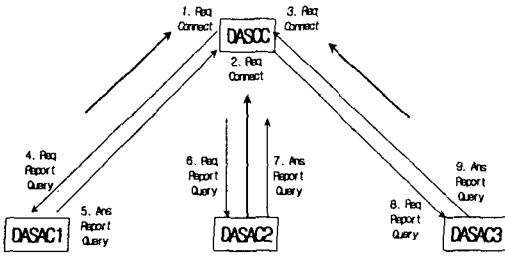
Start BrdCast 는 전체 Station에게 일괄적으로 나간다

Stop BrdCast 는 전체 Station에게 일괄적으로 나간다

Start BrdCast 를 받으면 무조건 방송 중지한다

그림 25 '방송일반' 통신 프로토콜

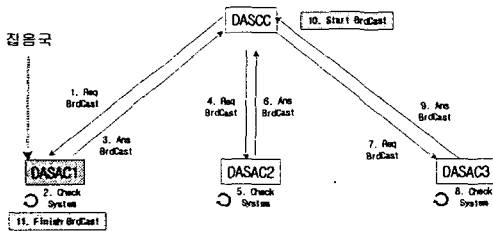
방송(일반)-2, Event



Req Connect : Command Mode에서 실행

그림 26 '경보국 Event' 통신 프로토콜

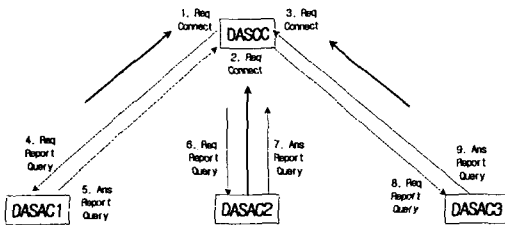
집음국 방송 - 1



Ans Broadcast 이후에 바로 방송을 하지 않고, Start Broadcast 를 받으면 방송한다
 Start Broadcast 는 전체 Station에게 발령하므로 나간다
 Finish Broadcast 는 전체 Station에게 발령하므로 나간다
 경음국 방송에서는 방송종지를 할 수 없다

그림 27 '집음방송' 통신 프로토콜

집음국 방송 - 2



Req Connect : Command Mode에서 실행

그림 28 '집음방송2' 통신 프로토콜

특히 RealTime System과의 차이를 없애기 위한 메인프로세스와 통신 및 데이터 처리 Process를 이원화 시킨 구조역시 매우 적절하였다고 평가를 한다. 아쉬운점은 통신 데이터 패킷을 암호화시켜 송/수신을 하지 못했다는 것이다.

차후의 경보시스템에서는 이런 System의 취약 사항을 보완 할 것이며, Modem+무전기 방식 뿐 아니라 CDMA 및 여타 다른 무선통신을 이용하여 구성을 하고자 한다.

참고 문헌

- [1]정황우, 강형근, "MR 펄스파형의 이해", 대한 자기공명의학학회지-2권 1호 pp.1-13, 6. 1998.
- [2]Elscent MR, Inc. "Otsuka Console Manual", Hardware manual, pp.24-26, VXi Receiver pp. 4-7, 1996
- [3]염승기, 양문환, 김대진, 정관진, 김용권, 권영철, 최윤기, "고속 디지털 MRI모뎀 수신기 설계", 박현대, 김대진, "주파수 가변 고속 디지털MRI모뎀RF부설계와구현", pp.399-402, 11. 2001.
- [4]김기선, "B-WLL을 이용한 IP기반 초고속무선인터넷서비스", 정보처리학회지, Vol.7, No.3
- [5]김홍기, "단거리 무선 통신 Bluetooth 기술 표준 및 동향 분석", 정보처리학회지, Vol.7, No. 3

3. 결론

본 경보 시스템은 매우 제한적인 통신환경에서 위와같은 기능을 RTOS가 아닌 일반 PC에서 구현했다는 점에서 매우 큰 의의가 있다고 본다.