

論文2002-39SC-1-2

다중 환경요소의 원격감시 및 제어에 대한 연구

(A study on the Telemetry monitoring and control of the multi environment factor)

朱 貴 營 *, 崔 朝 天 *

(Gui-young Ju and Jo-chen Choi)

요 약

원거리에 분산되어 있는 다수의 양식시설을 마이크로프로세서를 이용하여 원격으로 환경상태를 감시하고 제어하기 위한 알고리즘을 구현하였다. 각각의 시설에서 검출한 환경데이터를 하나의 프로세서에 수집한 후, 전화선을 이용하여 FSK 방식으로 원거리의 관리자에게 전송하고 데이터를 수신하여 표시기에 나타내므로써 시설들의 환경상태를 알 수 있다. 또한 관리자는 시설의 환경을 조절하는 제어기의 작동데이터를 설정하여 전송하면 해당시설로 전달되어 원격으로 환경을 제어할 수 있다. 다수의 시설에서 검출된 환경데이터를 최소의 회선을 사용하여 한곳으로 취득하기 위한 방법으로 멀티-프로세싱 기법을 적용하였고, 취득한 데이터와 제어용 데이터의 상호교환을 위한 알고리즘을 연구하였다. 먼저 프로세서 상호간의 통신시스템을 설계하여 데이터의 교환에 대한 통신알고리즘을 실험적으로 구현하였으며, 전화회선의 통과주파수 대역에서 전송특성의 검토로 설계한 FSK 변복조기의 성능을 분석하였다. 또한 대량의 시설을 관리하기 위하여 PC를 활용한 DB구축에 대한 알고리즘도 제시하였다. 본 연구의 목적은 최소의 비용으로 쉽게 사용할 수 있는 방법의 구현에 있으며, 시설의 관리에 소요되는 노동력의 감소와 환경상태의 악화에 의한 만약의 사태를 예방할 수 있는 정보를 제공하는 것으로 양식산업을 보다 과학적이고 기술적인 방향으로 개선하는데 있다.

Abstract

This paper is concerned with remote environment monitoring & control for the breeding house as scattering far and wide. The environment data is detected in the breeding house that is collected to one processor. It's adapted to the PSTN(public switch tele-phone network) and multi-processing for exchange the environment data and the control data in between the manager and a breeding house by micro-processor. We have designed the algorithm of the communication sequence through the experimental research. This system is composed of sensor interface, FSK communications, LED display, data latch and MCS-51 single-chip. The S/W is composed with data acquisition by multi-processing, data communication and interrupt. And this paper is proposed the DB structure algorithm concern to a mount scale using web design. The subject is a performance of effective management for the breeding house.

I. 서 론

농축수산의 양식시설은 종류에 따라 온도, 습도, 조

도, 통풍, 수온, 용존산소량, 수소이온농도 및 전원 등의 해당되는 환경상태를 최적의 상태로 유지시키는 관리 업무가 장기간동안 지속되는 산업이다. 특히, 이러한 시설은 거주지역으로부터 대부분 멀리 떨어져 있으므로 항상 관리하기란 쉽지 않다. 만약 관리가 소홀해져 환경이 부적합한 상태로 되면 양식중인 생물에게 치명적 일 수 있으며, 경우에 따라서는 막대한 경제적인 손실로 이어진다.

* 正會員, 木浦海洋大學校 海洋電子·通信工學部
(Faculty of Marine Electronic and Communication
Engineering Mokpo Maritime University)
接受日字:2001年7月16日, 수정완료일:2001年11月19日

본 연구에서는 양식시설에 적용되는 환경조건을 일정하게 유지하기 위하여 감시하고 조절하는 관리업무를 마이크로프로세서의 직렬통신 기능을 이용하여 원거리에서 실시간으로 가능하게 하는 알고리즘을 연구하였다. 내용으로는 다수의 양식시설에 대한 환경데이터를 멀티-프로세싱 기법으로 한곳에 수집하고, 수집한 데이터를 유선이나 무선 등의 회선을 통하여 원거리의 관리자 측에 전송하여 디지털로 표시하도록 하는 것이다. 즉, 관리자 측에서는 시설의 상태를 실시간으로 감시하며, 제어가 필요한 부분에 대하여는 제어데이터를 전송하여 제어기를 동작시키는 원격 다중감시 및 제어에 대한 관리시스템이다. 그러므로 다중 데이터의 수집과 전송, 전송데이터의 수신과 표시 그리고 제어데이터의 전달을 위한 통신알고리즘을 구현하여야 한다.

II. 시스템의 설계

1. 구성

양식시설은 대부분 여러개가 군집되어 설치되어 있으므로 각각의 시설들에 대한 환경데이터를 관리자 측으로 전송하기 위해서는 일단 데이터를 한 장소로 수집하여 전송하는 방식이 통신회선을 최소화할 수 있다. 분산되어 있는 계측데이터를 한곳으로 수집하는 방식으로는 멀티-프로세싱 기법이 가장 효율적이며, 여기에서는 MCS-51 계열의 프로세서를 사용하였다.

멀티-프로세싱이란 다수의 슬레이브(슬레이브-프로세서)에 ID를 부여하고, 마스터(마스터-프로세서)에서 순서대로 ID를 호출하여 해당 슬레이브와 시리얼통신으로 데이터를 교환하는 방식이며, 모든 슬레이브는 병렬접속의 형태로 하나의 회선을 설치하여 여기에 모두 연결하면 된다^[1].

그림-1은 멀티-프로세싱과 원격전송의 구성도이며, 마스터와 슬레이브는 하나의 TP(twist pair) 라인으로 연결된다.

슬레이브는 양식시설의 환경상태를 검출하여 데이터를 마스터로 전송한다. 마스터에는 슬레이브의 모든 데이터가 수집되고, 관리자 측의 메인(메인-프로세서)으로 PSTN(전화선)이나 무선링크를 통하여 전송된다. 또한 역방향으로 메인에서는 마스터로 각각의 슬레이브용 제어데이터를 전송하여 슬레이브를 제어할 수 있으므로 관리자는 시설을 원격으로 제어할 수가 있다.

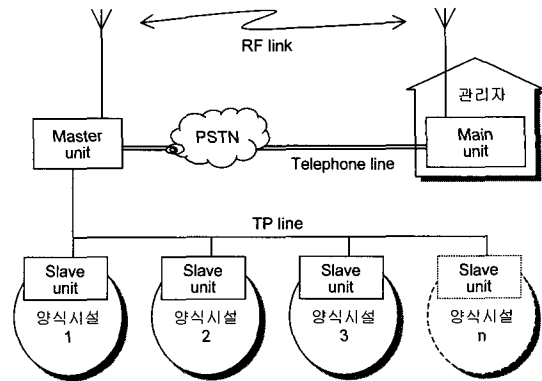


그림 1. 시스템의 구성도
Fig. 1. Block-diagram of system.

표 1. 양식장의 환경요소

Table 1. The environment factor of breeding house.

시설의 종류	환경요소
농작물 온실	온도, 습도, 통풍,
가축용 축사	온도, 습도, 통풍, 조도
수산 양식장	수온, 염도, 수소이온농도(pH), 용존산소량, 탁도

표 1은 양식장의 종류에 따라 관리가 필요한 환경데이터의 요소들을 정리한 것이다. 양식시설의 종류에 따라 필요한 환경데이터의 검출은 센서의 선택에 의하여 결정된다. 본 논문에서는 가축용 축사를 대상으로 온도, 습도, 조도의 3가지 요소에 대하여 감시·제어하는 시스템에 대하여 연구하였다.

환경데이터의 전송에 무선데이터 링크를 사용할 경우에는 447.5000 [MHz]의 주파수를 선택하여 출력은 10[mW], 변조방식은 FSK를 사용하면 된다. 이에 대한 전파관련규정 「정보통신부 고시 제1998-90호」에 의하면 특정 소출력 무선국용 무선기기의 기술적 조건에서 「무선조정용 및 안전시스템용 특정소출력 무선기기」의 규정으로

- ① 용도, 주파수, 전파형식, 공중선전력, 점유 주파수 대폭
- ② 주파수허용편차는 7×10^{-6} 이하일 것.
- ③ 무선조정용 및 안전시스템용 무선기기는 다른 기기의 오동작을 방지하고 다른 기기의 신호에 의한 오동작을 일으키지 않도록 기기별 코드식별 기억장치를 갖추어야 한다.

로 되어있다. 이에 관련되는 447[MHz]대의 주파수에서 데이터 전송용으로 할당된 447.2625~447.5625[MHz] 대역은 안전시스템용으로 할당된 것이며, 형식검정만으로 사용할 수 있는 근거리 데이터전송 주파수이다. 규정출력이 10[mW] 이하이므로 매우 낮아서 실제의 통달 거리가 1.8[Km]정도이지만 전파의 장애요소가 없는 설치 환경에 따라 충분히 실용성이 있다. 이러한 무선기기는 형식검정만으로 보급할 수 있으므로 설치비가 저렴하고 전화회선과 같은 통신비용이 소요되지 않는다는 장점이 있다^[2].

2. 데이터교환 통신시퀀스

슬레이브, 마스터 및 메인 사이의 전체적인 통신시퀀스는 그림-2와 같이 구성된다.

슬레이브와 마스터는 RS232 또는 RS485 등의 칩을 사용하여 TP선으로 연결되며, 마스터와 메인 사이에는 유·무선 등의 통신회선으로 연결되므로 모뎀이 사용된다.

먼저 슬레이브는 센서와 A/D 변환회로를 통하여 환경데이터를 검출한다. 슬레이브에 저장되는 검출 데이터는 수백[us]의 주기로 계속 최종의 데이터로 갱신하면서 마스터에서 ID의 전송에 의한 통신인터럽트를 대기하는 상태로 된다.

통신인터럽트에 의하여 자신의 ID와 데이터전송의 요구가 확인되면 저장된 데이터를 마스터로 전송한다. 즉, 각각의 양식시설에서는 호출되는 ID(1)~ID(n)의 순서대로 데이터를 전송하여 마스터에 모든 슬레이브의 환경데이터가 수집되는 알고리즘을 구성한다.

마스터는 데이터를 계속적으로 수집하여 저장하며, 저장하여 취득되는 데이터를 최종의 것으로 갱신시킨다. 이 과정에서 메인으로부터 걸려오는 320[Hz]와 480[Hz] 전화벨 신호의 검출에 의한 데이터요청이 인식되면 취득데이터를 메인으로 전송한다.

메인에서는 수신된 데이터를 표시기에 출력하고 제어스위치를 확인한 후, 제어데이터를 송신한다. 제어신호는 관리자가 제어스위치의 설정으로 입력된 데이터이며, 입력데이터의 설정이 없을 때에는 여분의 ID를 전송하여 마스터에서 제어데이터가 없는 것으로 처리하면 된다.

마스터는 이것을 수신하여 데이터를 TP 라인에 전송하면 해당 ID의 슬레이브에 인터럽트로 수신되고, 제어데이터에 의하여 시설의 환경제어기를 on-off 시키는

출력으로 사용된다^[3].

메인은 제어데이터를 송신하고서 전화회선의 연결을 끊고, 마스터로부터 수신한 환경데이터가 적합한 한계치 내에서 유지되고 있는가를 판단하며, 부적합한 상태의 경우에는 경보신호를 발생하므로써 관리자에게 알려준다.

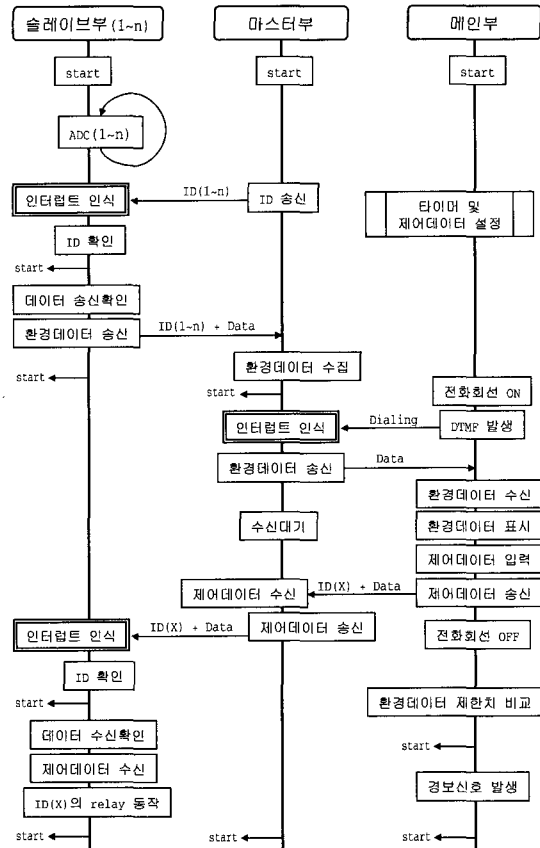


그림 2. 프로세서간의 통신시퀀스
Fig. 2. Communication sequence of among the three processors.

모든 프로세서간의 통신개시는 인터럽트에 의하여 인식되며, ID는 8비트로 구성하였으므로 256개 까지 지정할 수 있으나, 여기에서는 마지막 비트를 송신 또는 수신인 요구사항에 대한 판단비트로 사용하였으므로 128개 까지 지정할 수 있다.

멀티-프로세싱으로 프로세서 상호간에 하나의 회선을 공유하며, 직렬통신을 수행하기 위해서는 전송속도와 프로토콜을 설정하는 작업이 먼저 선행되어야 한다. ID에 의하여 데이터를 교환하는 멀티-프로세싱의 통신 프로토콜은 그림-3과 같다.

프로토콜에서는 하나의 프레임에 9개의 데이터 비트가 있으며, 9번째 비트는 어드레스와 데이터를 표시하는 기능을 갖는다. 9개의 데이터 비트 다음에는 stop 비트가 있으며, 이 stop 비트가 수신되면, 9번째 비트를 조사하여 이것이 "1" 인 경우에는 인터럽트로 처리하도록 한다. 이러한 방법으로 멀티-프로세싱 기법을 구현한다.

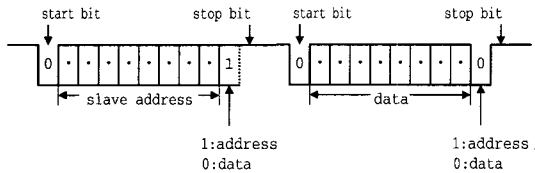


그림 3. 통신프로토콜
Fig. 3. Communication protocol.

3. 하드웨어의 설계

TP선과 RS-232를 사용하면 약10[m]까지 전송이 가능하고, RS-485는 1[Km] 이상의 거리를 전송할 수 있다. 여기에서는 실험적으로 RS-232C를 이용하였다. 마스터와 메인 사이의 원격 데이터교환은 데이터의 분량이 수십[byte] 정도로 소량이므로 저속도의 통신방식을 사용하여도 충분하다. 그러므로 여기에서는 FSK 변조방식을 사용하였으며, 이 방식은 전송과형의 진폭이 일정하므로 레벨변동과 잡음에 강하며, VCO 회로와 전자 스위치를 사용하여 구현할 수 있다^[3].

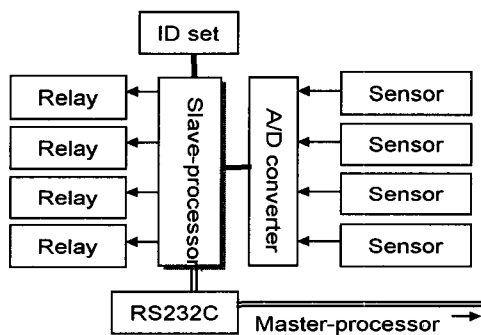


그림 4. 슬레이브부의 구성도
Fig. 4. Block diagram of slave unit.

그림-4는 슬레이브부의 구성도이다. 환경을 검출하는 센서와 A/D 변환회로가 있으며, ID를 세트하는 데이터 스위치, 제어데이터를 수신하여 출력하므로써 해당되는

환경제어기를 구동시키는 리레이 그리고 마스터로 연결되는 RS-232C로 구성된다.

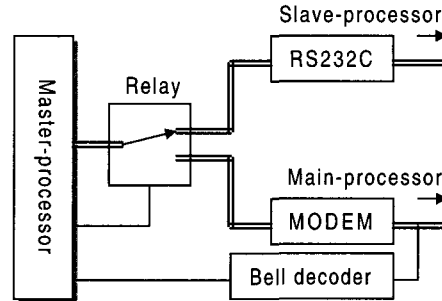


그림 5. 마스터부의 구성도
Fig. 5. Block diagram of master unit.

그림-5는 마스터부의 구성도이다. 통신시퀀스에 따라서 직렬통신 단자가 리레이에 의하여 슬레이브와 메인으로 절환하며 통신을 수행하도록 하였다. 슬레이브로는 RS-232C 그리고 메인으로는 전화선을 사용하므로 FSK 모뎀을 통하여 연결된다. 평상시에는 슬레이브와 연결되어 통신을 하면서 지속적으로 환경데이터를 취득하지만, 메인으로부터 걸려오는 전화벨 신호에 의하여 통신인터럽트로 인식되면서 메인과 연결되어 데이터를 송수신한 후, 다시 슬레이브로 연결된다.

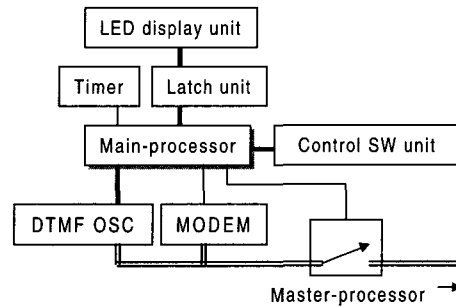


그림 6. 메인부의 구성도
Fig. 6. Block diagram of main unit.

그림-6은 메인부의 구성도이다. 마스터와 전화선을 통하여 데이터를 교환하도록 FSK 모뎀이 사용되며, 수신된 환경데이터를 스택방식으로 표시하기 위하여 데이터 래치부와 LED 표시부가 있다. 제어스위치부는 슬레이브의 ID 설정을 위한 로터스위치와 제어데이터의 설정을 위한 데이터스위치로 구성되어 입력된다. 타이머에 의한 시간간격으로 마스터와 연결하여 통신

을 하며, 마스터의 전화번호를 다이얼하기 위한 DTMF (dual tone multi-frequency) 발생부와 전화회선의 on-off 스위치가 있다.

4. 알고리즘

그림-7은 슬레이브에서 양식장의 환경을 데이터로 변환하여 마스터로 전송하고, 마스터에서 제어데이터를 수신하는 순서도이다.

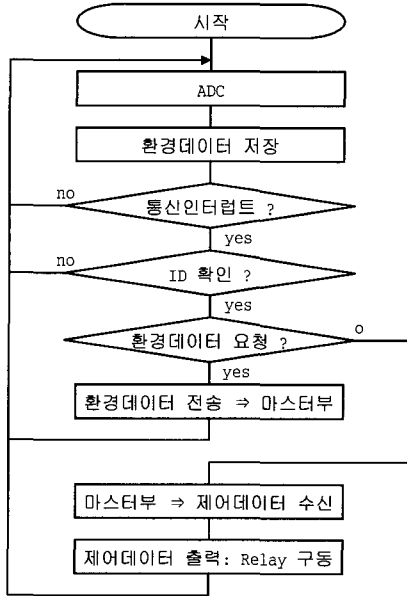


그림 7. 슬레이브부의 순서도
Fig. 7. Flow-chart of slave unit.

다수의 슬레이브는 각각 1~n 까지의 ID가 주어지며, 마스터에서 임의의 ID 전송으로 슬레이브는 이것을 인터럽트로 인식한다. 그리고 자신의 ID 여부를 확인하여 일치하면 데이터의 송신 또는 수신에 대한 요청사항을 ID의 8번째 비트로 판단한다^[7]. 그리고 데이터의 송신 요청이면 환경데이터를 전송하고, 데이터의 수신요청이면 제어데이터를 수신하여 수신된 데이터를 출력하므로써 환경제어기의 구동리레이를 on-off 시키고 처음의 순서로 돌아가서 일련의 동작을 반복한다.

그림-8은 마스터가 슬레이브와 메인 사이에서 데이터를 교환해 주는 순서도이다.

마스터는 평상시에 슬레이브와 연결되어 슬레이브의 ID를 1~n 까지 차례로 송신하면서 각각의 환경데이터를 수신하여 취득하는 과정을 계속한다. 이 과정에서 메인으로 부터 걸려온 전화벨 신호에 의하여 통신인터럽트로 인식되면 메인으로 연결된다. 그리고 취득데이

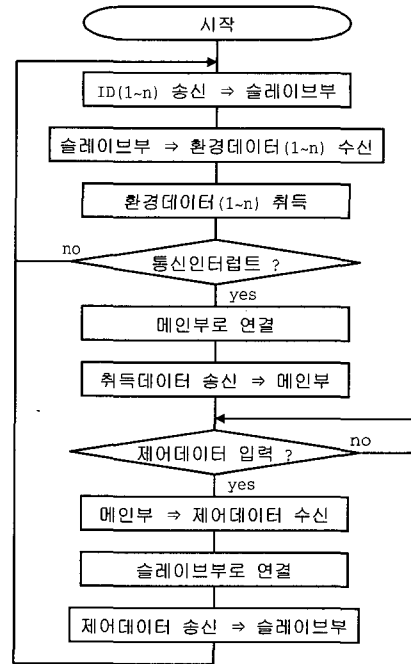


그림 8. 마스터부의 순서도
Fig. 8. Flow-chart of master unit.

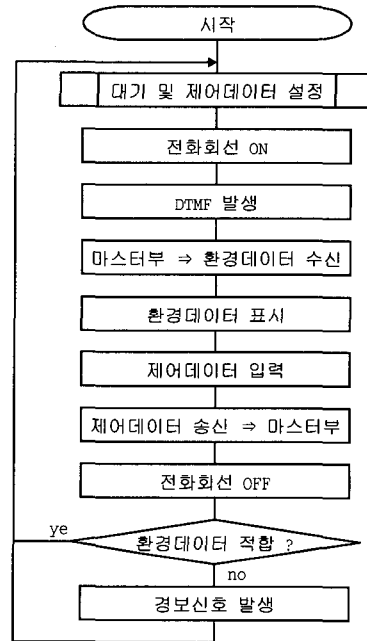


그림 9. 메인부의 순서도
Fig. 9. Flow-chart of main unit.

터를 전송한 후, 제어데이터의 수신을 대기하는 상태로 유지하다가 제어데이터가 수신되면 통신포트를 슬레이브로 전환하여 TP 라인에 송신하고 처음의 위치로 되

돌아간다.

그림-9는 메인 프로그램 순서도이다. 메인은 초기부터 마스터부터 데이터가 전송되기를 대기하며 제어 데이터를 설정하는 상태이며, 관리자가 임의로 타이머의 시간을 설정해 둔다. 타이머의 설정시간이 지나면 전화회선을 ON 하고 마스터에 설치된 전화의 번호로 DTMF를 발생한다.

전화회선이 연결되어 마스터에서 보내오는 환경데이터를 수신하여 저장하며 환경상태를 LED에 표시한다. 그리고 제어스위치의 제어데이터를 입력하여 송신한 후, 전화회선을 OFF 한다.

다음에는 환경데이터가 적합한 상태를 유지하고 있는가를 판단하여 부적합한 조건에서는 경보신호를 발생한다.

마스터와 메인 사이에서 데이터를 교환하기 위해서는 유·무선 등의 통신회선을 사용해야 하며, 사용회선의 전송특성을 고려하여 전송속도 및 지연시간을 적합한 상태로 설계한다⁴⁾.

III. PC에 의한 감시 및 제어

분산되어 있는 다량의 시설들을 감시하고 제어하기 위해서는 PC통신으로 통합환경의 데이터베이스를 구축

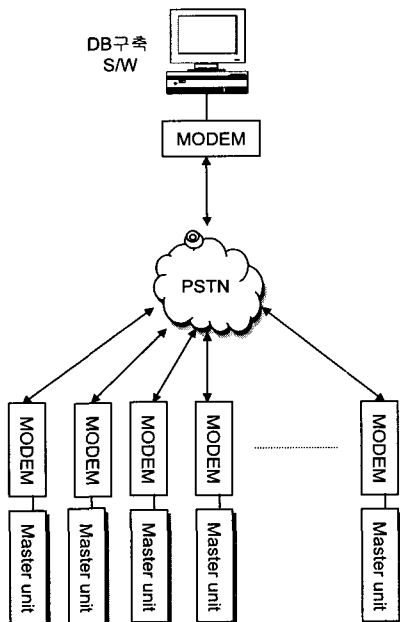


그림 10. 대량의 시설에 대한 DB구축
Fig. 10. The DB structure on a large scale.

하는 것이 효과적이다.

그림-10은 통합관리 시스템의 블록도를 제안하였다. 다수의 슬레이브를 수용하고 있는 마스터에 각각의 전화회선을 제공하고 번호를 이용하여 PC통신의 방식으로 데이터를 교환하여 DB를 구축한다. 무선링크인 경우에는 마스터에도 ID를 부여하면 된다. 이것은 Win95 이상의 운영체제에서 DB화를 수행하는 방식이며, 직렬통신과 DB작업이 동시에 이루어지고, 각각의 마스터에서 취득한 데이터를 순서적으로 정리하여 표시한다.

또한, 전송상의 에러는 환경데이터의 연속성을 비교·판단하여 의심스러운 데이터에 대해서는 데이터의 재전송을 요구하여 에러를 수정하도록 고안하였다. 즉, DB에 저장하기 전에 버퍼에 임시 저장하고 타당한 정

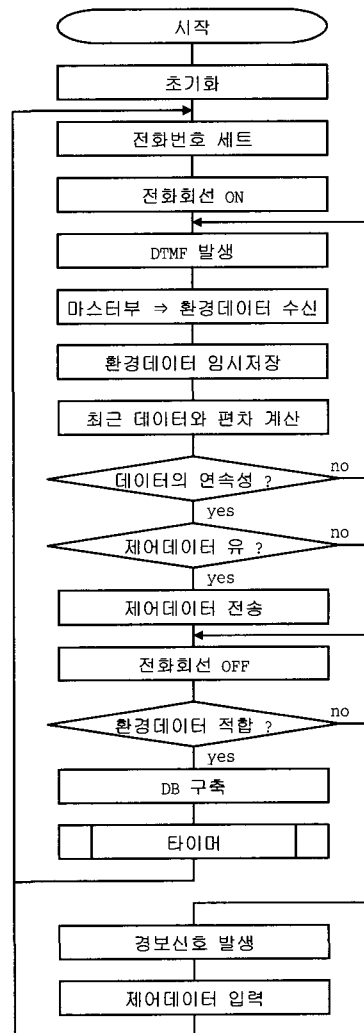


그림 11. DB구축의 알고리즘
Fig. 11. Algorithm of DB structure.

보안을 DB화하는 알고리즘으로 구성하였다. DB의 구축과 운용은 사용자의 특정한 요구에 따라 여러 가지 기능을 S/W적으로 쉽게 구현할 수 있다.

그림-11은 DB구축에 대한 알고리즘이다. 다수의 마스터에 일정한 순서를 정하고 타이머의 간격으로 전화를 걸어 환경데이터를 수신하여 DB를 구축하는 알고리즘을 설계하였다. 전화번호는 프로그램의 순서대로 설정해되지만 필요한 시설에 대하여 사용자가 임의로 입력할 수도 있어야 한다. 먼저 수신된 환경데이터는 버퍼에 저장하고 마스터의 번호를 확인한 후, 동일한 번호의 최근 데이터와 감산한 편차의 크기로 데이터의 연속성을 판단한다. 연속성이 있으면 데이터를 저장하여 DB화하고, 연속성이 없으면 데이터를 2회정도 다시 수신하여 동일한 편차로 나타나는 데이터를 선택하여 설정한다^[5].

그림-12는 구축된 DB를 웹의 형태로 디자인 한 양식장의 원격관리 시스템의 화면이다. ID에 따른 각 양식장의 온도, 습도, 조도에 대한 변화상태를 주기적으로 읽어볼 수 있도록 구성하였다.

◦ 양식장 환경관리 DATA BASE ◦

GROUP	번호	온도	습도	조도
A	1	24	54	20
	2	24	57	26
	3	23	59	24
B	1	27	66	25
	2	26	67	24

그림 12. 웹 형태의 원격관리시스템
Fig. 12. Web-board of remote management system.

IV. 실험 및 분석

1. 전화회선의 전송특성 분석

FSK 모뎀을 설계하기 위하여 전화회선의 주파수특성을 분석하였다. 전화선에 250~3,500[Hz]의 대역을 250[Hz]의 단계로 증가시키면서 5Vp-p의 신호를 전화회선에 전송하였고, 다른 쪽에서는 신호를 수신하여 파형의 진폭으로 전송특성을 분석하였다. 그림-13의 그래

프는 주파수별로 수신전압/송신전압의 비를 dB로 계산하여 특성을 나타낸 것이다. 신호주파수가 2,000[Hz] 이상으로 되면 전송효율이 감소하기 시작하여 그 이상의 영역에서는 불안정한 상태로 저하되는 것으로 분석되었다. 그러므로 본 연구에서 FSK의 f_1 과 f_2 에 대한 주파수의 선정은 음성통화가 동시에 수행되어도 비교적 혼신이 적고 전달특성도 평탄하며, ITU-T의 권고에도 일치하는 $1,700 \pm 400$ [Hz]로 정하였다. 그림-14는 데이터의 전송속도를 분석하기 위한 것으로 속도를 증가시켜 가면서 데이터의 손상이 시작되는 한계치의 파형을 관찰한 것이다. 현재의 상태는 1,800[bps]이며 이 이상에서부터 복조한 데이터가 손상되기 시작하였다.

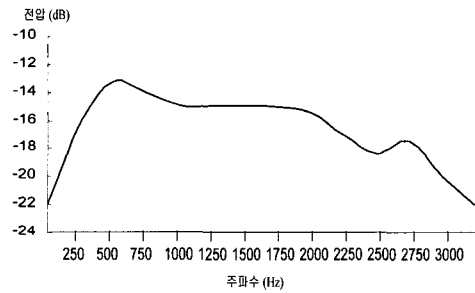


그림 13. 전화회선의 전송특성
Fig. 13. Transmission characteristics of PSTN.

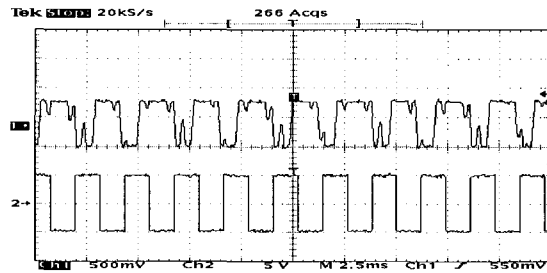


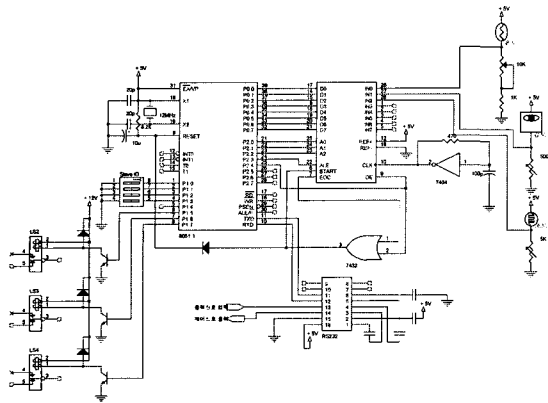
그림 14. 1,800[bps]의 FSK 복조파형
Fig. 14. FSK demodulation of 1,800[bps].

즉, 1,800[bps] 이하의 속도에서는 데이터를 안정하게 전송할 수 있다. 양식시설의 환경데이터는 조건에 따라 차이가 있으나, 본 연구에서는 하나의 시설에 대한 데이터가 대략 20[byte] 정도이므로 저속으로 전송하여도 실시간의 감시기능을 구현할 수 있다.

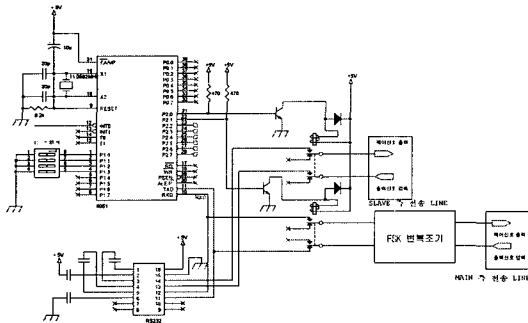
2. 알고리즘 실험

프로세서간에 데이터의 교환에 대한 알고리즘을 실험하기 위하여 슬레이브부, 마스터부, 메인부 및 표시부

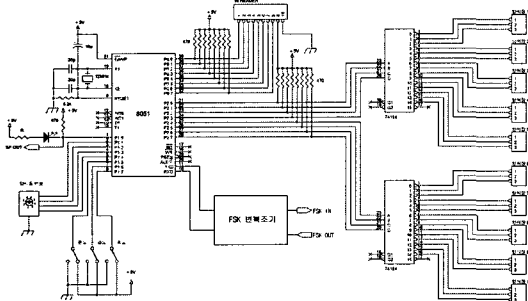
를 설계·제작하였다.



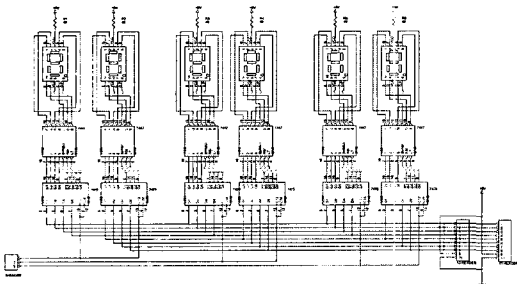
a) Slave processor unit



b) Master processor unit



c) Main processor unit



d) Display unit

그림 15. 시스템의 회로도
Fig. 15. Circuit of system.

그림-15는 시스템의 부분별 회로도이다. 프로세서는 MCS-51계열로 flash 메모리를 내장한 Atmel사의 AT89C51을 이용하여 모듈을 소형화하였고, 슬레이브부의 센서는 온도센서와 습도센서 그리고 CdS를 이용하였다^[6].

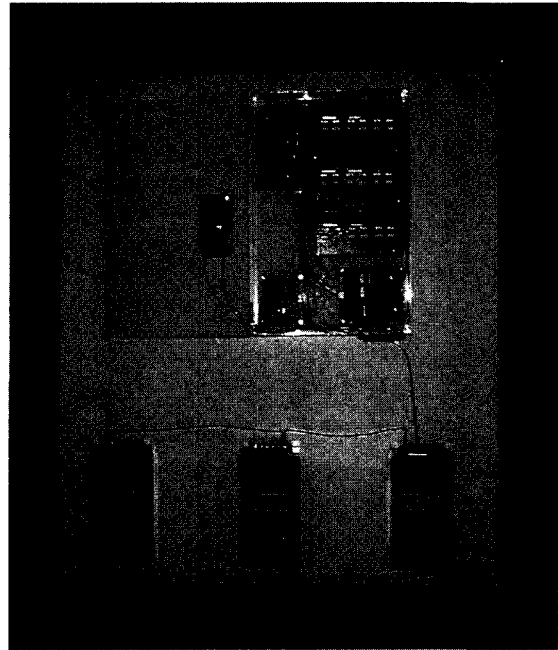


그림 16. 메인부의 데이터교환과 표시
Fig. 16. Data exchange & display of main unit.

그림-16은 메인부에 3개의 슬레이브부를 연결하여 각각의 시설에 대한 온도, 습도, 조도의 환경데이터를 취득하여 표시하고, 시설의 온도가 10℃ 이하 35℃ 이상으로 되면 경보신호를 발생할 수 있도록 구성하였다. 실험조건은 축사를 대신하여 실내, 복도, 실외의 위치에 슬레이브부를 각각 설치하였고, 메인부에서 각각의 위치에 대한 환경데이터를 실시간으로 취득하여 표시하도록 하였다.

실험결과 멀티-프로세싱에 의한 데이터의 수집, 인터럽트에 의한 데이터의 교환 그리고 메인부에 취득된 환경데이터가 순서에 따라 정확하게 표시되는것을 확인할 수 있었다. 또한 데이터의 전송속도를 멀티-프로세싱은 9,600[bps]로 FSK의 원격전송은 1,200[bps]로 설정하였다. 시간적으로는 온도, 습도, 조도의 3가지 데이터를 3장소에서 취득하여 모두 표시하기까지의 시간은 약 2.5초 정도가 소요되었다. 결과적으로 양식시설에 대한 감시와 제어를 위한 수행은 시간적으로 전혀 문

제가 없을 것으로 판단되었다.

V. 결 론

본 논문에서는 분산되어 있는 데이터를 멀티-프로세싱 기법을 사용하여 취득하였고, 취득데이터와 제어데이터를 전화회선을 통하여 원거리에 교환하는 알고리즘을 실험적으로 구현하였다.

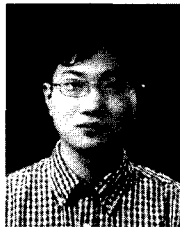
세부적인 내용에 있어서는 전화회선의 통과주파수 대역에서의 전송특성 분석과 FSK용 주파수의 선정 그리고 전송속도 등을 평가하였고, 멀티-프로세싱과 원격의 데이터교환을 위한 최저가의 H/W와 S/W를 설계하였다. 또한 대량의 시설을 관리하기 위해서는 PC를 활용하여 DB를 구축하는 방안도 제시하였다. 본 실험에서는 설치와 유지가 용이하고 비용도 비교적 저렴한 전화회선을 이용하였으나, 무선링크를 이용할 경우에는 447[MHz]의 소출력을 이용하는 것이 가장 유효하므로 이때에는 안테나의 이득과 높이 그리고 지향성에 따라서 전송거리가 결정될 것이다.

양식시설의 환경과 관리조건에 따라서 시스템의 사양이 다양하게 요구될 수 있으나, 이때에는 S/W의 융통성으로 요구사항을 충분히 만족시킬 수 있다고 하겠다.

참 고 문 헌

- [1] I. Scott MacKenzie, "The 8051 Micro Controller", Prentice-Hall, 1994
- [2] 최명홍 著, "447[MHz] 원격제어장치", 電子技術, (株)尖端, pp.133-138, Oct.1998
- [3] CQ出版社, "トランジスタ技術", special No. 8, pp. 102-103, March, 1998
- [4] 정재윤외 4인, "전기·전자·제어를 위한 계측공학", 보성각, pp.545-551, Jan. 1998
- [5] 최병하, "小型船舶의 航行情報 傳送管理시스템에 대한 研究", 한국해양정보통신학회논문지, 제4권 제1호, pp.198- 199, Mar. 2000
- [6] <http://www.atmel.com>.

저 자 소 개



朱 貴 營(學生會員)

1997년 8월 6일생. 2000년 목포해양대학교 해양전자·통신공학부 학사.
2000년~현재 : 목포해양대학교 대학원 해양전자·통신공학과 석사과정.
주관심분야 : 제어계측, ASIC, 데이터통신 등



崔 朝 天(正會員)

1995년 9월 3일생. 1986년 서울산업대학교 전자공학과 학사. 1990년 조선대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사. 1998년 한국해양대학교 대학원 전자통신공학과 박사. 1989년~현재 : 목포해양대학교 해양전자·통신공학부 부교수. 주관심분야 : 원격제어계측, 임베디드, 해양전자통신 등