

# 전화기를 이용한 원격제어기 설계

임석구\*

\*백석대학교 정보통신학부

e-mail:sklim@infocom.cheonan.ac.kr

## Remote Controller Design Using Telephone

Seog-Ku Lim\*

\*Div. of Information and Communications, BaekSeok University

### 요 약

근래에 이르러 시설농가, 농수산물 건조기, 저온 저장고, 양어장, 보일러, 심야전기기계장치 등의 사용이 증가하였지만 이를 관리하기 위한 인력은 항상 관련 장비의 근거리에 위치하였다. 그러나 관련 장비를 관리하기 위한 인력이 원거리에 있는 경우 장비의 이상 유무를 수시로 확인 할 수 없어서 장비의 고장이 발생하여도 적절한 조치를 취하지 못하여 커다란 손실을 입는다. 이러한 관점에서 장비에 이상이 발생하였을 때 이를 감지하여 원거리에 있는 관리자의 전화기에 자동 연결하여 녹음된 음성 메시지를 신속히 알려 적절히 대처할 수 있는 제어기 개발에 대한 연구를 수행하였다. 본 논문에서는 농업용 온실 및 기계장치에서 이상 발생 시 휴대전화를 이용하여 사용자에게 음성으로 자동 통보하는 시스템을 개발하여 시스템은 미리 지정된 전화번호로 통보를 하여 사용자가 정상적으로 인지하였는가를 인식할 수 있는 기능을 갖고 있다. 또한 미리 저장된 여러 개의 전화번호를 시스템에서 직접 Dialing 해주는 기능을 갖고 있으며, 음성합성 기능을 적용하여 온도와 이상 상태들을 음성으로 통보해 주는 기능도 갖고 있다. 또한 사용자가 원격지에서 전화를 이용하여 원격제어를 할 수 있는 기능도 갖추고 있으며, 이를 확인할 수 있는 기능을 갖는 시스템을 개발하였다.

### 1. 서 론

근래에 이르러 시설농가, 농수산물 건조기, 저온 저장고, 양어장, 보일러, 심야전기기계장치 등의 사용이 증가하였지만 이를 관리하기 위한 인력은 항상 관련 장비의 근거리에 위치하였다. 그러나 관련 장비를 관리하기 위한 인력이 원거리에 있는 경우 장비의 이상 유무를 수시로 확인 할 수 없어서 장비의 고장이 발생하여도 적절한 조치를 취하지 못하여 커다란 손실을 입는다.

현재 농업용 컨트롤러 생산업체들이 개발 생산하고 있는 농업용 자동 안내 경보기의 경우 모두 유선을 사용하고 있다. 특히 농업용의 경우 일반 도로나 고속으로부터 원거리에 설치하는 경우가 많기 때문에 유선전화 설치에 어려움이 많아 제품 보급에 많은 장애로 지적되고 있다.

도난 경보기 및 방범 업체들의 경우 유선전화와 휴대전화를 병용하는 경우가 있다. 이 경우 유선전화를 사용하는 경우에는 여러 개의 전화번호, 예를 들어 경비업체, 경찰서, 소방서, 사용자의 가정 등에 통보할 수 있는 기능이 구현되어 있으나, 휴대전화를 통하여 통보하는 경우에는 미리 정해진 1곳에만 Re-dial 기능을 사용하여 통보하는 기능만으로 한정되어 있다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 시설농가, 농수산물 건조기, 저온 저장고, 양어장, 보일러, 심야전기기계장치 등의 장비에 이상이 발생하였을 때 이를 감지하여 원거리에 있는 관리자의 휴대용 전화기(또는 고정 전화기)에 자동 연결(3개의 번호 입력 가능)하여 녹음된 음성 메시지를 신속히 알려 적절히 대처할 수 있는 제어기에 대해 연구하였다.

서론에 이어 2장에서는 제어기 시스템의 전체 구

조 및 온도센서의 동작원리에 대해 설명하였으며, 3장에서는 마지막으로 4장에서는 결론을 맺는다.

## 2. 제어기 시스템 구조

### 2.1 시스템 블록도

시스템의 블록도는 [그림 1]과 같다. 시스템 동작의 초기 단계에서는 장비의 이상이 발생하였을 경우 통보하고자 하는 전화번호를 입력한다. 전화번호 입력은 3개까지 가능하도록 구현하였다. 장비에 이상이 발생하였을 경우 센서회로에는 이를 감지하여 마이크로컨트롤러에 통보하며, 이를 통보받은 마이크로컨트롤러는 먼저 전화기 인터페이스 회로에 명령하여 전화선을 Hook-Off 상태로 만들고, 메모리에 저장된 전화번호를 DTMF(Dual Tone Multi Frequency)에 출력하여 연결된 전화선에 DTMF Tone을 출력시킨다. 원격지에 위치한 사용자가 Hook-off하면 마이크로컨트롤러는 음성 메모리에 저장된 음성 데이터를 D/A 변환기를 경유하여 전화선에 음성 메시지를 출력한다.

장비에 이상이 생겨 시스템이 전화를 걸어 이상이 발생하였음을 통보할 때 사용자가 통화중이거나 부재중일 때, 또는 시스템을 모르는 사람이 전화를 받고 아무런 동작없이 끊는 경우에는, 시스템은 이상을 통보하지 못한 것으로 간주하여 10초 후 다음 번호로 계속하여 전화를 건다. 정상적으로 사용자가 장비의 이상을 확인한 경우에는 확인버튼(#)을 눌러서 통화를 종료한다.

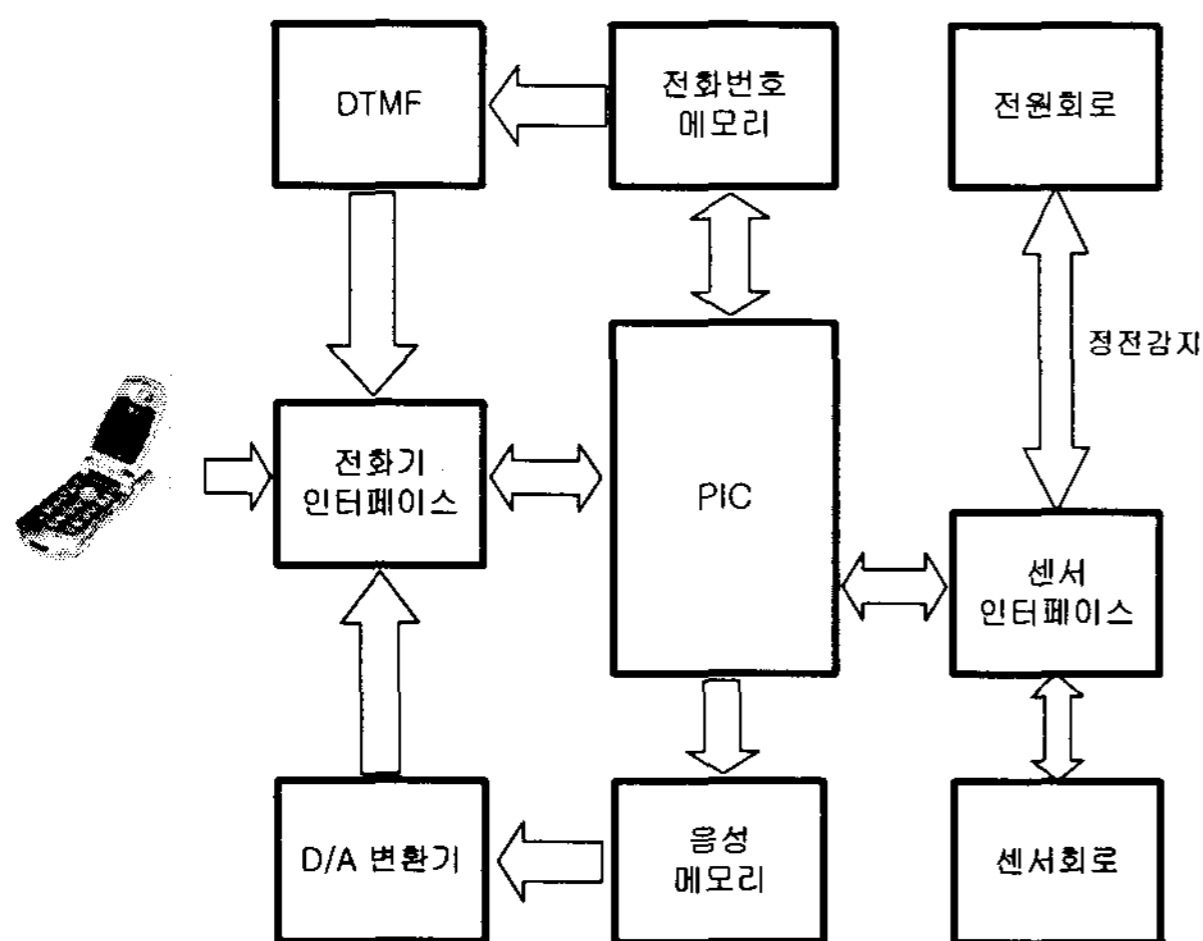


그림 1. 전체 시스템 블록도

### 2.2 시스템 회로

#### 2.2.1 전원회로

AC 220V를 정류하고 LM7805를 사용하여 DC 5V의 출력을 전체 전원으로 사용하였으며 PC817 Photo Coupler를 이용하여 정전감지를 하고 GP60BVX 배터리를 이용하여 정전 시 약 4시간동안 정전 통보를 할 수 있도록 하였다.

#### 2.2.2 전화번호 메모리 및 출력회로

전화기에 의하여 입력된 전화번호를 RT8880 DTMF IC를 이용하여 93C46 EEPROM에 전화번호를 기억하는 회로를 구성하여 4개의 전화번호를 기억하도록 하였으며, 이상 발생 시 메모리 IC에 저장된 전화번호 중 PIC가 차례로 전화를 걸어 이상 상태를 알리도록 하였다.

#### 2.2.3 음성 메모리 및 재생회로

NM27512 EPROM IC를 이용하여 각각의 경보내용을 저장하여 이상이 발생할시 PIC가 지정하는 번지의 내용을 합성하여 D/A 변환기를 통하여 출력하도록 하였다.

#### 2.2.4 센서회로

온도센서, 적외선 센서 등을 이용하여 이상 발생을 감지할 수 있는 단자를 4개 사용할 수 있도록 하였으며 이상 발생시 PC817 포토커플러를 통하여 PIC에 입력 되도록 하였다.

#### 2.2.5 제어회로

제어 소자는 마이크로컨트롤러 PIC16C55를 사용하였으며, 이상이 발생하여 센서회로의 출력을 감지하면 PIC는 먼저 전화기 인터페이스 회로의 릴레이를 동작시켜 전화선을 Hook-Off 상태로 만들고, 메모리에 저장된 전화번호 중 첫 번째 전화번호를 DTMF에 출력하여 연결된 전화선에 DTMF Tone을 출력시킨다. 원격지에 위치한 사용자가 Hook-Off하면 PIC는 음성 메모리에 저장된 음성 데이터 중 이상 상태에 해당하는 음성 데이터를 조합하여 D/A 변환기를 경유하여 전화선에 음성 메시지를 출력한다. 만약 사용자가 전화를 받지 않으면 PIC는 두 번째 전화번호를 사용하여 전화를 걸며 전화를 받을 때까지 계속하여 다음 전화번호로 전화 연결을 시도한다.

사용자가 전화를 받고 이상 상태를 확인한 후 조치를 취하고 #을 누르면 사용자가 확인한 것으로 판단하여 더 이상 전화를 걸지 않는다. 사용자가 전화를 한 경우 PIC는 호출음을 확인하여 전화를 받고 사용자가 원하는 현재 상태 정보를 사용자에게 알려 준다.

### 3. 제어기의 기능 소프트웨어

#### 3.1 주요 기능

##### 3.1.1 이상 발생 시 통보

- 기계고장 통보
- 도난 및 침입자 발생 시 통보(1개소)
- 이상 고온 통보
- 이상 저온 통보
- 정전 통보

##### 3.1.2 외부에서 통보번호의 변경 입력 기능

- 온도확인가능
- 통보번호의 입력 변경 가능

##### 3.1.3 외부에서 설치된 기계를 전화로 [제어] 가능

- 설치된 기계를 [가동/정지] (기계2대)
- 개폐기의 [열기/닫기] 제어가능 (개폐기 1대)

##### 3.1.4 온도 감시 가능

- 상한 경보설정 가능
- 하한경보 설정가능
- 상한, 하한 경보취소가능

#### 3.2 소프트웨어

제어기의 중추적인 역할을 담당하는 마이크로프로세서는 저렴하고 범용성이 뛰어난 PIC16C74A를 사용하였다. PIC16C74A는 유사 RISC 구조(RISC like architecture)와 하버드 구조(Harvard architecture)로 되어 있다. 또한 OPT(One Time Programmable) 양산방식을 적용할 수 있어서 초기 투자비용이 적고, 개발에서 양산까지의 시간이 단축 가능하다. 프로그램의 주요 루틴을 정리하면 다음과 같다.

- Start & Initial Routine
- Display Data Convert Routine

- Input Check Routine
- Timer Routine
- Delay Routine For Display
- SEEPROM Write Routine
- Transmit Data Routine
- Receive Data Routine
- Error Voice Message Generating Routine
- SPI Interface Routine for ISD4003 Sound Chip
- SPI Output Routine
- CRC Calculation Routine
- Check Key Process Routine

### 4. 결론

본 논문에서는 농업용 온실 및 기계장치에서 이상 발생 시 휴대전화를 이용하여 사용자에게 음성으로 자동 통보하는 제어기 설계에 대해 연구하였다. 제안한 시스템은 기계고장(3대), 도난 및 침입자 발생(1개소), 이상 고온, 이상 저온, 정전 등 이상 발생 시 휴대폰을 통하여 사용자에게 음성 통보하는 기능과 외부에서 연락 받을 전화번호(1개)의 변경이 가능하고 음성으로 현재의 온도확인이 가능하다. 또한 외부에서 설치된 기계를 전화로 설치된 기계를 [가동/정지] (기계2대) 및 개폐기의 [열기/닫기](개폐기 1대)제어 하는 기능을 가지고 있다.

제안한 제어기는 저온 저장고 및 온상을 위해서는 온도 감시, 상한 경보설정, 하한경보 설정, 상한, 하한 경보취소를 할 수 있는 기능을 가지고 있어 시설 농업, 저장고, 양어장, 창고 등 다양한 시설에 응용이 가능하다.

### 참고문헌

- [1] <http://www.microchip.com>
- [2] Texas Instrument, "TTL Data Book", 2003
- [3] 임석구, "농산물 건조기의 제어기 설계", 산학기술학회 춘계학술대회논문집, pp166-168, 2005. 5