

안테나 포지셔너의 원격제어를 위한 종합관리 시스템 설계

정세형, 서석훈, 우광준
단국대학교 대학원 전자컴퓨터공학과

Design of Integrated Management System for Remote Control of Antenna Positioner

Se-Hyung Jung, Suhk-Hoon Suh, Kwang-Joon Woo
Department of Electronic and Computer Engineering Dankook University

Abstract - 본 논문에서는 안테나의 위치를 원격에서 제어하고 안테나의 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있는 안테나 구동 시스템을 설계하였다. 안테나 구동 시스템은 안테나 포지셔너와 호스트 컴퓨터에서 운용되는 종합관리 소프트웨어로 구성된다. 일반적으로 안테나 포지셔너와 호스트컴퓨터는 멀리 떨어져서 설치되며 모뎀을 통하여 데이터를 전송하므로, 데이터의 신뢰성을 높이기 위하여 안테나 포지셔너와 호스트컴퓨터간에 주기적인 통신이 이루어지도록 설계하였으며 또한, 데이터 전송 프레임에 오류 검사 바이트를 추가하였다. 종합관리 소프트웨어는 사용자의 편의성을 높이기 위하여 윈도우 환경에서 운용되도록 설계하였으며 전자지도에 표시되는 위도, 경도정보를 이용하여 안테나 포지셔너의 구동명령을 계산하고, 사용된 정보를 데이터베이스에 저장할 수 있도록 설계하였다.

1. 서 론

안테나 포지셔너는 중계차를 이용한 방송시에 필요한 장비로서 일반적으로 송신소에 설치되어 중계차가 출동하면 안테나가 중계차의 위치로 향하도록 제어하는 시스템이다. 최근까지 송신소의 안테나를 중계차 안테나로 향하게 하기 위해서는 중계차와 송신소 그리고 방송국간에 무선통신을 이용하여 서로의 정보를 주고받으면서 안테나를 조정하는 방법이 사용되었다.

본 논문에서는 송신소에 설치된 안테나가 정확하게 중계차 위치를 향할 수 있도록 원격에서 제어할 수 있는 안테나 구동 시스템을 설계하였다. 전체 시스템은 원격의 안테나를 구동하는 안테나 포지셔너와 원격에서 안테나를 구동하고 안테나의 상태를 모니터링 할 수 있도록 설계된 종합관리 소프트웨어로 구성된다. 종합관리 소프트웨어는 PC에서 운용되며 모뎀을 통하여, 안테나 포지셔너와 연결되어 데이터를 교환한다.

2 전체 시스템 구성

중계차가 출동하면 중계차는 무선통신을 이용하여 호스트컴퓨터가 설치된 방송국에 중계차 위치를 알려주며 방송국에서는 호스트컴퓨터에서 운용되는 전자지도를 이용하여 중계차가 위치한 곳의 위도와 경도 정보를 얻고 이 정보를 종합관리 소프트웨어에 입력한 후 안테나 제어 명령을 실행하면 종합관리 소프트웨어는 현재 안테나가 위치한 정보와 중계차가 위치한 곳의 정보를 이용하여 안테나 구동명령을 계산하고 모뎀을 통하여 안테나 포지셔너로 전송한다. 안테나 포지셔너는 안테나의 위치정보와 안테나의 수신감도를 호스트 컴퓨터에 전송하여 사용자가 안테나의 위치와 안테나의 상태를 확인할

수 있도록 설계되었으며 사용자는 필요시 미세조정 명령을 이용하여 안테나의 위치를 조금씩 움직일 수 있도록 설계되었다.

본 논문에서 사용된 전체 시스템 구성도는 그림 1과 같다. PC 1대와 마이크로 웨이브 안테나를 조절하는 컨트롤러로 구성 이루어져 있다. 중계차가 위치정보 시스템으로 부터 얻은 위치 정보를 메인 PC가 있는 방송국으로 알려주면 PC에 설치되어 있는 원격 제어 프로그램의 지도상에 위치를 기록, 설정을 하고 원격 제어 프로그램으로 안테나의 위치를 원하는 방향으로 조절하는 구도로 되어 있다.

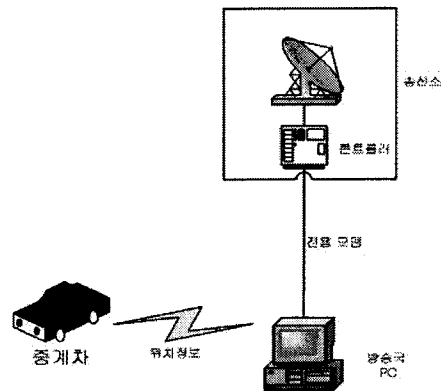


그림 1 원격 제어 시스템 전체 구성도

그림 2는 전체 시스템의 구조를 나타내고 있다. 먼저 PC에서 전용 모뎀을 통하여 송신소에 있는 80196KC에 있는 RS-232포트로 신호가 들어 가며, 이 신호는 RS-485 Converter를 통해 각각 안테나를 제어하는 안테나 제어용 80196KC에 RS-232신호로 Convert된 신호가 들어가 각각의 안테나를 제어하게 되어 있다.

안테나 제어용 80196KC에는 Motor, Encoder, Channel, Heater 등의 신호를 받을 수 있으며, 이 Feedback된 정보는 안테나 제어용 80196KC에 의해 Feedback된 정보를 방송국 PC로 전송한다. 전송하는 방법은 방송국PC에서 Query를 요구하면 이에 해당되는 안테나의 정보를 발신하여 미세조정 및 상태정보를 표시 할 수 있게 하였다.

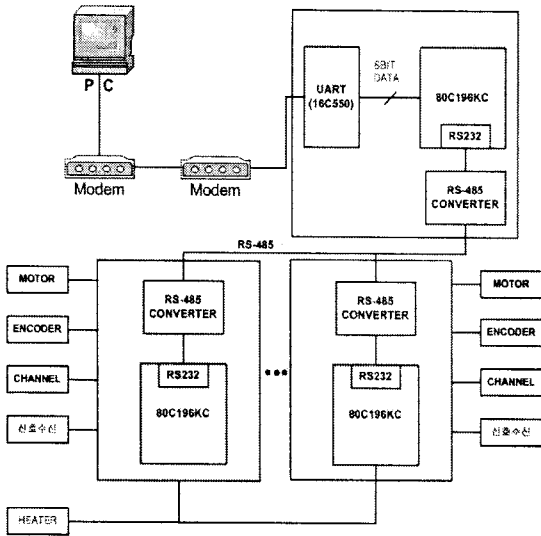


그림 2 전체 시스템 구조

3. 프로토콜 패킷 구성

3.1 프로토콜 패킷 구성

본 논문에서는 안테나의 원하는 정보에 맞게 프로토콜 패킷을 다음과 같이 구성하였다.

표 1 Command

Position	
:	- Start Mark
P	- Position
A, E	- 방위각(AZ), 양각(EL)구분
각 정보	- 방위각(AZ), 양각(EL)각도 : 2Byte
1	- 안테나 No.(1-4)
2	- 채널 No. (1-5)
0, 1	- Heater Auto : 0 - Heater Manual : 1
<LRC>	- CheckSum : 2Byte
\$	- EOT

Manual	Stop
:	- Start Mark
M	- Manual 정보
0	- CW
0	- CCW
0	- UP
0	- DOWN
1	- 안테나 No. (1-4)
2	- 채널 No. (1-5)
0, 1	- Heater Auto : 0 - Heater Manual : 1

Heater	
:	- Start Mark
H	- Heater
0, 1	- Heater Auto : 0 - Heater Manual : 1

표 2 Request

Query	
:	- Start Mark
Q	- Query
1	- 안테나No.(1-4)
2	- 채널 No.(1-5)

Status 1		Status 2	
:	- Start Mark	:	- Start Mark
S	- Status	S	- Status
A	- 감도, Heater 정보	B	- AZ 정보
감도	- 신호세기	수평각	- AZ 각도
1	- 안테나No.(1-4)	1	- 안테나No.(1-4)
2	- 채널No.(1-5)	2	- 채널No.(1-5)
0, 1	- Heater Auto : 0 - Heater Manual : 1		

Status 3		LRC 에러정보	
:	- Start Mark	ERR	- LRC에러정보
S	- Status		
C	- EL정보		
양각	- EL각도		
1	- 안테나No.(1-4)		
2	- 채널No.(1-5)		

이 프로토콜 패킷들은 PC에서 원하는 Query를 표 1, 2와 같은 형식으로 전송하며 다음과 같은 방식으로 통신하게 하였다.

- ① 모든 명령 전송이나 안테나 정보 요청 후 3 초 후에 응답이 없으면 5회 재전송 후 Time Out Error로 처리한다.
- ② 명령 전송이나 안테나 정보 요청 후 Error일 경우 5회 재 전송 후 전송 Error로 한다.
- ③ 각각의 전송명령은 Interrupt 개념으로 한다.
- ④ 안테나 정보 요청은 응답이 올 경우 다시 재 요청한다.

본 논문에서는 LRC를 사용하였다. 메시지의 시작 : 과 메시지 종료나타내는 메시지를 제외한 메시지의 모든 내용을 더한 후 그 결과를 2의 보수를 취하여 계산되는 LRC를 2개의 ASCII 문자로 LRC필드에 담아 전송하는 방법을 사용하여 통신의 신뢰도를 높였다.

3.2 주기적인 통신순서

3.1에서 구성된 프로토콜 패킷의 통신하는 순서로 소프트웨어를 설계를 쉽게 이해할 수 있게 구성되어 있다.

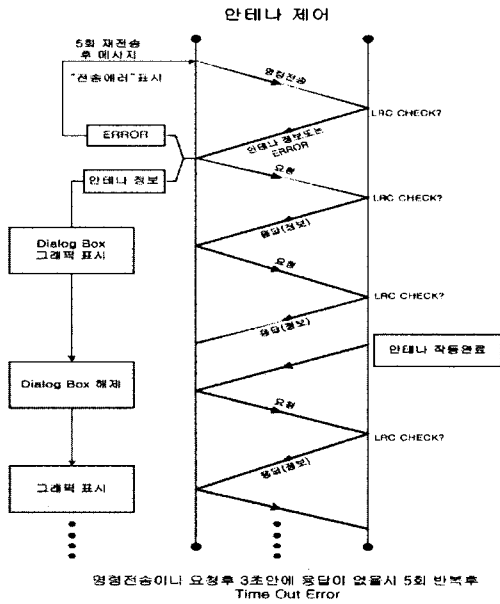


그림 3 안테나 제어 명령전송

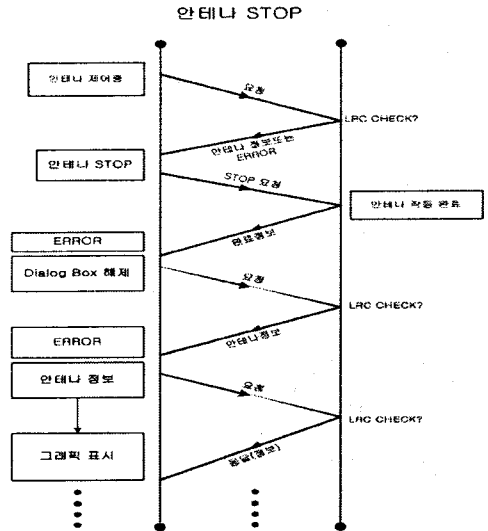


그림 5 안테나 STOP 전송명령

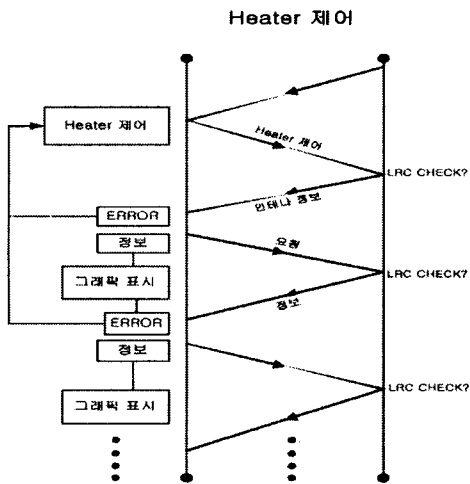


그림 4 HEATER 조정 전송명령

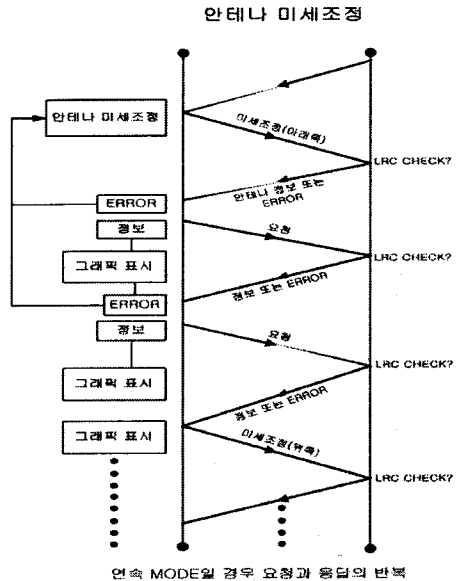


그림 6 안테나 미세조정 전송명령

안테나의 위치가 대부분 고지에 위치하므로, 장비박스 와 포지셔너 내부에 Deicing 시스템을 장착하여 결빙시 일어 나는 전파방해를 최대한 줄이기 위해 Heater 정보 로 시스템 내부 온도를 확인, 제어 한다.

4. 방위각 계산

호스트 컴퓨터는 이용되는 전자지도에는 위도, 경도의 정보만 나오게 된다. 위도, 경도에서 얻을 수 있는 수평 각(horizontal angle)뿐이다. 정확히 증계차의 방향으로 안테나를 향하게 하기 위해서는 수평각뿐만 아니라 양각(angle of elevation)의 정보를 알아야 한다.

본 논문에서는 모든 지역이 각기 서로 다른 지구 타원체(Spheroid Dimension)이기 때문에 어떤 장소에서라도 좌표 계산을 신속 정확하게 수행할 수 있는 소프트웨어 알고리즘을 사용하여 범용성을 높였다. 그림 7과 같은 알고리즘으로 양각을 구하는 소프트웨어 설계하였다.

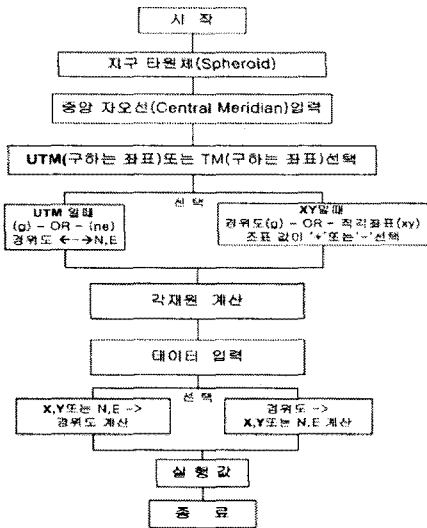


그림 7 방위각 계산 알고리즘

5. 종합 관리 소프트웨어 설계

5.1 사용자 인터페이스

호스트 컴퓨터는 전용 모뎀에 연결되어 있는 안테나 제어용 마이크로컨트롤러에 데이터를 요구하고 수신된 데이터를 관리하여 사용자가 정보를 쉽게 얻고, 원격제어를 쉽게 할 수 있도록 설계하였다.

3장에서 언급한 프로토콜 패킷들은 그림 3,4,5,6과 같은 방법으로, 종합관리 소프트웨어를 구현하였으며, Visual Basic을 이용하여 구현하였다.

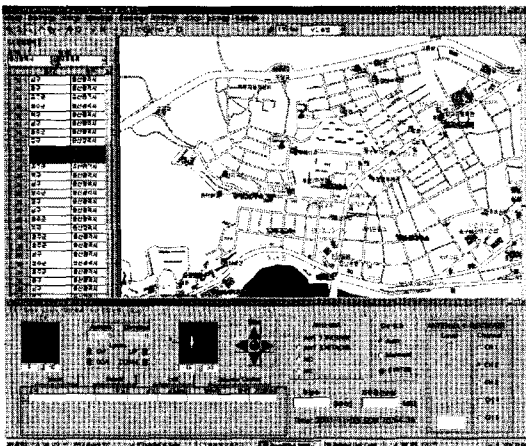


그림 8 Main 메뉴

종합관리 소프트웨어는 모니터 해상도 1280×1024에서 최적화 되게 되어 있고 마우스를 따라 위도 경도가 나타나는 Road Pilot 2000지리정보 시스템을 사용하였다.

안테나를 쉽게 제어할 수 있는 기능들이 그림 9과 같이 주메뉴에 기능을 구현하였다.

먼저 종합관리 소프트웨어를 실행하면 PC에서는 송신소에 위치한 마이크로컨트롤러로부터 데이터를 요구하고 수신된 데이터로부터 안테나의 현재 상태정보를 얻어 그림 9와 같이 안테나의 현재방향을 표시 될 수 있게 하

였다. 주메뉴는 버튼과 키펀을 이용하여 사용자가 쉽게 메뉴를 사용할 수 있도록 구성하였다.

송신소의 안테나는 회전반경이 국부적이기 때문에 2대의 안테나를 쓰게 되어 차후 같은 장소에 안테나를 위치시키려면, 중계차에서 다시 위치정보 시스템에서 위치정보를 받아 방송국PC에 값을 다시 입력하고 감도에 따라 미세조정을 다시 해야 하는 불편함이 있다.

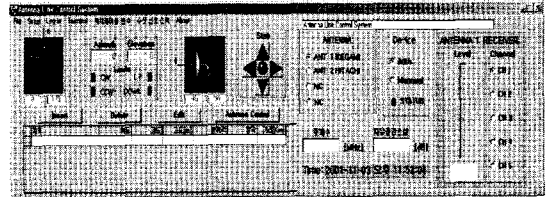


그림 9 데이터베이스 및 안테나 제어,정보 메뉴

이러한 자주 반복되는 작업은 처음 중계차가 위치정보 방송국PC로 알려줄 때, PC에 설치되어 있는 지도상에 위치정보를 얻은 뒤, 데이터베이스에 기록하여 같은 장소에서 중계차가 작업을 할 경우 데이터베이스에 있는 정보로 바로 안테나의 방향을 제어할 수 있게 하였다.

6. 결 론

본 논문에서는 송신소에 설치된 마이크로 컨트롤러와 방송국 PC간에 프로토콜 패킷을 구성하여 안테나 원격 제어 소프트웨어를 설계하였다. 프로토콜은 LRC check로 통신의 신뢰성을 높였고, Windows환경에서 User Tool을 구현하여 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 사용자 인터페이스를 설계하였으며, 위치정보 시스템에서 얻은 위치정보데이터를 효율적으로 관리할 수 있도록 데이터베이스를 사용하는 기능을 갖추고 있다. 설계된 종합관리 소프트웨어는 현장에 설치되어 기존의 수동작업 시 일어날 수 있는 작업위험의 감소와 작업의 효율성을 증가시키고 신뢰성과 편리함을 확인하였다.

(참 고 문 헌)

- [1] A.Ray, "Networking for computer-integrated manufaturing", IEEE Network, Vol.2, No. 3, pp.40-47, 1988
- [2] 박춘, "프로그래밍 원숙", 인포북, 1996
- [3] 김홍섭, "비주얼 베이직 5.0" 글러벌, 1998
- [4] 백수현, "센서 핸드북", 1990