직렬 UART 통신 기반 rf 통신 시스템 구현

진현수 백석대학교 정보통신학부

Implementation of Radio Frequency Communication **System based Serial UART Communication**

Hyun-Soo Jin

Div. of Information Communication, Baek Seok university

요 약 무선 모듈을 사용하여 무선 데이터를 mcu모듈과 PC와의 사이에 통신을 하고자 할때는 우선 PC를 기본으 로하는 시리얼 통신을 PC자체적으로 구현한 후 구현된 프로그램을 사용하여 MCU와의 통신을 시행한다. PC자체적 으로 시리얼 통신을 시행코자 할때는 RS-232C를 사용하여 데이터를 교환한다. 교환된 데이터를 rf모듈을 사용 UART기반 시리얼 통신 원격제어를 MCU를 사용하여 시행한다. MCU 인터페이스 원격제어가 실현되면 통신시스템 이 구현된 것이다.

주제어: 비동기 통신 수신기/송신기,무선 주파수통신, 마이컴 제어기, 원격제어, 데이터통신

Abstract Through MCU model, Radio Frequency communication is completed using universal asynchronous receiver and transmitter. The communicatin with PC and MCU is completed using RS-232 cable. At first interconnected communication with PC and MCU is necessary for RF communication because tha UART is based technique for RF communication. Program imbeded in microcontroller unit is ran during RF signal is transmitted to other RF module. Data connected with PC and MCU is transmitted between PC and MCU during PC and MCU is connected.

key Words: Universal Asychronous Receiver/Transmitter, Radio Frequency, Micro Controller Unit, Remote Control, Data Communication

1. 서론

기기와 기기간에 통신을 할 때. 별도의 clock line이 존 재하는 것을 동기식(synchronous)통신 방식이라고 하며, 별도의 clock line이 없이 양 기기간에 서로 정한 클럭 속 도에 맞추어서 통신을 하는 것을 비동기식 통신 방식이

라고 한다. UART 통신방식 또한 TxD, RxD의 두선으로 통신을 하는 비동기 통신 방식이다. 즉, 신호를 보내는 쪽 과 받는 쪽이 서로 통신 속도를 약속 한 후에 이에 준하 여 통신을 하기 때문에 먼저 속도를 결정해야 한다. 보통 무선통신을 시행하는 경우는 데이터 통신을 사용하여 통 신을 하기 때문에 PC와 MCU간에 통신이 이루어 져야

* 본 논문은 2015년 백석대학교 학술연구비에 의하여 지원되었음

Received 20 March 2013, Revised 11 April 2013

Accepted 12 April 2013

Corresponding Author: Kil-Dong Hong (The Society of Digital Policy) Email: paper@policy.or.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.otg/licenses/by-nc/3.0), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

한다. 시리얼 통신 방식중에 널리 사용되는 것이 UART ,I2C, SPI, USB, Ethernet 방식등이 있다. 기존에 병렬 통신 방식에 비해 속도가 느리다는 통념을 깨고 더 빠른 속도를 자랑한다[1].

시리얼 통신을 하기 위해서는 RS-232를 통해서 외부 기기와의 인터페이스중 가장 기본적인 방법으로 접근해 야 한다. RS-232C 인터페이스는 저가형 계측장비, 데이 터 수집기기부터 POS,출입통제 시스템, PLC같은 설비, 각종 계측기기, 센서류등 각종 외부기기와의 통신을 가 능하게 해주는 방법이다. 기본적으로 컴퓨터에 하나 혹 은 두 개의 포트가 제공되므로 별도의 비용부담없이 바 로 응용 할 수 있는 통신 방식이다.RS-232C는 1960년경 컴퓨터들과 그 주변의 장치들 간에 비교적 느린 속도의 직렬 데이터 통신을 하기 위한 물리적연결과 프로토콜에 관해 기술하고 있는 오래된 표준이며 현재 가장 많이 사 용되는 버전인 'C'는 1969년에 정의 되었다.RS-232C의 기본 목적은 모뎀과 같은 다른 직렬장치들이 컴퓨터와 데이터를 주고받기 위해 사용하는 인터페이스이다. 컴퓨 터로 나오는 데이터는 보통 메인보드 상에 있는 UART 칩에 의해 DTE인터페이스로부터 내장(또는 외장) 모뎀 이나 기타 다른 직렬장치들로 전송된다[2].

지금까지 이루어진 통신시스템은 직렬통신인 UART 즉,비동기 시리얼 통신인 RS-232C를 이용한 유선통신이 기본이었다. 즉, 무선통신을 하고자 할때는 새로운 응용 프로그램을 구동시켜 단독적인 시행을 하여야 했다. 유·무선 통신프로그램이 관련되어져 있는 것이 없었기 때문이다. 그러나 본 논문을 통해 직렬 RS-232C 통신프로그램을 가지고 같은 터미널 프로그램을 통해 무선통신을 실현시킬수 있다[3].

모뎀이나 다른 직렬 장치와 RS-232C표준에 입각하여 통신하는 컴퓨터쪽의 DTE 인터페이스는 DCE 인터페이스라고 불리는 보완적인 인터페이스를 가지고 있다. 즉 초기에 정의된 RS-232C의 목적은 DTE(컴퓨 터)와 DCE(모뎀)의 연결을 표준으로 하고 있다. 뒤에 서도 언급이 되겠지만 이로인해 사용하는 케이블의 배선 방법이 달라진다. DTE와 DCE를 연결하려면 1:1케이블(Straight 케이블)을 사용하며 DTE와 DTE를 연결하는 방식에서는 Null Modem Cable(Cross 케이블)을 사용한다[4].

본논문에서는 무선통신을 시행함에 WAM-424XSS라는 무선모듈을 사용하는데 기본적인 통신을 시행하려면

기본이 되는 MCU(Micro Controller Unit)를 먼저 선택을 하고 두 MCU간에 통신을 하던지 한 개의 MCU와 PC와 통신을 하던지 해야하는데 본 논문에서는 후자를 선택하여 통신을 시행하게 된다.그러면 PC에서 MCU에다데이터를 전해 주어야 하는데 데이터를 주고 받는 방식은 RS-232C를 통해 데이터를 전해준다[5].

본논문에서 사용하는 MCU종류는 8051계열로서 8bit 마이크로프로세서인 89C51을 사용한다. 마이크로프로세서를 통해 데이터 연결선을 무선모뎀의 연결핀과 연결하여 마이크로프로세서에 연결된 응용장치를 원격제어하게 된다. 원격제어 응용장치로는 LED순서 제어장치, FND 디스플레이 장치, DOT메트릭스 응용제어장치등이 연결되어진다[6].

2. 시리얼 기반 통신제어 장치

RF통신을 시행하기 위해서는 EWKIT-usb를 통해 PC로부터 먼저 시리얼 데이터를 수신한후 테스트 보드인 EWKIT-usb위에 장착된 WAM424-XSS의 핀을 통해 신호를 송수신하게 된다. PC쪽에서 먼저 신호를 보내는 것은 테스트보드에 장착된 RF모듈을 통해 시리얼 신호를 하이퍼 터미널을 통해 구성된 프로그램을 통하여 대상이 되는 RF모듈에 신호를 송신하게 된다[7].원격제어 프로그램은 다음과 같은 내용으로 구성된다.

Declare Sub Sleep Lib "kernel 132" (Byval dwMillisconds As Long)

On Error Resume Next For I=1 to 16

MSComm1.PORTopen=False
MSComm.Settings="9600,n,8,1"
MSComm1.CommPort = I
MSComm1.PortOpen=True

If MSComm1.PortOpen Then MSComm1.InBufferCount = 0

MSComml.Output = "ATZ"&vbCrlf

rBuf\$="" For j=1 To 10 Sleep 500 If MSComm1.InBufferCount > 0 Then rFuf\$=rBuf\$ & MSComm1.Input If InStr(rBuf\$, 'OK")> 0 Then MsgBox "Com" & I & "에서 모뎀을 찾았습니다" Exit For End If Next i Else MsgBox"Com" & i & "포트가 열리지 않아

습니다."

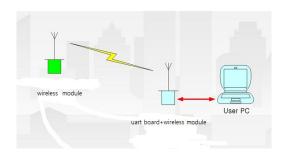
End If

Next I

시리얼을 기반으로 하여 하이퍼터미널을 통한 메시지 를 89c51마이크로프로세서에다 뿌리게 된다. PC와 마이 크로프로세서간의 신호레벨 차이가 5V와 12V차이가 나 게 되므로 신호레벨차이를 맞추어주게되는 IC칩을 인터 페이스하게 되는데 max232c를 사용하게 된다.[8] 인터페 이스하게 되는 신호사이의 레벨메터링은 다음 [Fig.1]과 같은 구성을 갖게 된다. PC와 마이크로프로세서간에 통 신을 수행하는 방법은 RS-232C를 통해 이루어 지계 된 다.기존의 무선모듈을 이용하려면 직접 PC와는 연결을 못하고 마이크로프로세서에다 장착을 한후 하였으나 본 논문은 이와 같은 방법이 가능하므로 PC프로그램을 그 대로 사용할 수 있다

시리얼 프로그램에서 마이크로프로세서를 구동시키 는 동작프로그램을 쓰기 동작을 통해 프로세서를 구현한 후 동작 프로그램을 구동하여 시리얼-usb 컨버터를 통하 여 신호 구현 통신 신호를 송수신하게 된다[9].

본 논문의 특징은 유선 프로그램을 무선통신 프로그 램 모듈로의 전환이 가능하다는 것이고 장점으로서는 유·무선 운용 프로그램의 호환이 가능하다는 것이다.



[Fig. 1] Wireless communication structure

3. 원격 제어 구현

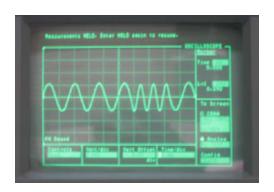
원격 구현 시스템을 시리얼-usb프로그램을 통해서 먼저 일어나도 되고 시리얼-rf통신 프로그램을 통해서 도 구현할 수 있다. PC와 연결하는 테스트보드와 PC와 연결하는방법은 직렬 통신 방법을 사용하여 인터페이싱 하게 되는데 직렬 통신 방법을 사용하여 연결하려면 커 넥터를 사용하여야 한다[4]. 커넥터로는 RS-232C케이블 을 사용하고 테스트보드의 전원을 따로 넣어주어야 하는 경우는 USB커넥터를 사용하여 연결한다. RS-232C를 사 용할경우의 핀번호는 아래 <Table 1>과 같다.

(Table 1) D-Sub Connector Pin Map

9 pin	25pin	signal	in/ out	descri-ption	other signal
	1	FG	-	Frame Ground	FG
2	3	RXD	in	Receive Data	TXD
3	2	TXD	out	Transmitted Data	RXD
7	4	RTS	out	Request Send	CTS
8	5	CTS	in	Clear to Send	RTS
6	6	DSR	-	Data Ready	DTR
5	7	SG	-	Signal Ground	SG
1	8	DCD	in	Carrier Detect	DCD
4	20	DTR	out	Terminal Ready	DSR

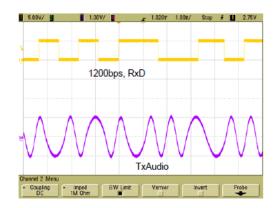
RS-232C는 2개의 송/수신 신호선(TX/RX)과 5개의 제어선(CTS,RTS,DTR,DSR,DCD)그리고 2개의 접지선(SG,FG)이 필요하다.[10] RS-232C에서의 단점을 보완하는 규정들이 422번째,485번째 만들어지게 되었고 그것들이 EIA에 승인된 RS-422와 RS-423들로서 이 표준들은 더 빠른 속도를 제공하면서도 전기적인 간섭에 더욱 강해졌기 때문에 이전의 표준인 RS-232C를 대체하게 된다[11].양쪽의 그라운드가 동일한 시점에서 송수신할때는 전송거리가 멀어지거나 잡음이 발생하면 신호가 약해지며 신호를

정확히 판단하지 못하게 된다[12]. 그래서 송신과 수신을 각각 +,-로 분리해서 반대논리신호와 함께 쌍으로보내는 방법을 사용한다. TX신호는 TX+와 TX-로 각각분리하며 RX선 또한 RX+와 RX-로 분리하여 데이터를 전송한다[13]. 이때 전송 중 잡음이 발생하여도 두 신호선에 같이 적용되어 감쇄되며 수신측에서는 이 +,-신호들을 비교하여 판단하기 때문에 전송 데이터를 바르게인식할 수 있다[14]. 또한 일대일 통신의 단점을 보완해서 1:N 혹은 N:M으로 다중 통신이 가능하게 만드는 규정도 생겨 난다. 다음[Fig.2]는 직렬통신기반 테스트 핀에서 나온 AFSK통신 신호이다.신호의 기본 골격이 각주기마다 신호의 파형의 모습이 상이함을 알 수 있다. 이것은 주파수가 진폭의 변이에따라 차이가 나는 것을 표시한 것이다.



[Fig. 2] AFSK Frequency formating type

이것은 주파수 별로 상이한 모양은 모양에 따라 형태가 달라진 것이다. 이것을 시뮬레이션 디지털 주파수로 측정한 것은 [Fig. 3]에서 나타내었다. 주파수가 듀레이션별로 모양이 많이 달라진 특성을 갖추고 있다.



[Fig. 3] Simulation frequency duration type

두 그림은 데이터 시트에서 얻어진 TxD신호와 RxD 신호를 얻어서 비교한 신호인데 두 파형의 차이를 상이 하게 얻어서 비교된 신호 사이클을 구성한 그림이다.

두사이클의 신호 차이를 이용하여 테스트 보드상에서 제어라인인 뽑아내어 신호를 구성하게 된다.

3.1 널 모뎀 케이블

초창기에는 데이터 통신이 대부분 모뎀을 통하여 이루어 졌다. 그러나 지금은 개인용 컴퓨터의 보급이 엄청나게 늘어나고 이에 따라 모뎀을 이용하지 않고 컴퓨터 끼리 통신을 해야 할 일의 필요성을 많이 느끼게 되었다. 이에 생겨난 것이 널 모뎀 케이블이다. 이름에서 알 수 있듯이 모뎀이 없으면서도 통신을 가능하게 해주는 케이블인 셈이다. DTE-DCE의 통신이 아닌 DTE-DTE의 통신이 필요한 것이다. 이때 사용하는 케이블은 Direct(Straight)방식이 아닌Cross(Twist)방식을 상용한다.

송신과 수신을 서로 교차되게 연결하고 접지를 같이 연결한 케이블이 널모템 케이블이다. 이렇게 3선으로만 연결하면 핸드쉐이크가 적용되지 않은 상태이다. 그러나 어떤 기기의 경우 핸드쉐이크를 필요로 하는 기기들이 많이 있다. 따라서 이 경우에는 양쪽의 커넥터에 핸드쉐이크에 관한 라인(RTS,CTS,DTR,DSR)들을 상호 교차 연결시켜 주거나 해당 핀들을 쇼트시켜 줌으로써 비슷한 효과를 볼수 있다.

3.2 모뎀을 이용한 통신

모뎀의 기능은 컴퓨터에서 나오는 디지털 신호를 아

날로그 신호로 바꿔서 멀리가게 하는 기능과 아날로그 신호로 들어오는 데이터를 다시 디지털 신호로 바꿔주는 기능이다. 이와 같은 기능이 일반 시리얼 통신과의 차이 점이다. 즉 시리얼 통신과의 차이점은 접속해야 하는 과 정뿐이다. 보통 일반적으로 사용하는 모뎀은 헤이즈호환 모뎀이라고한다[6]. 미국의 Haves사의 SmartModem의 명령어를 호환성 있게 사용한다. 그렇기 때문에 모뎀에 보내는 명령은 'AT'라는 헤더를 가진다. 먼저 수신측 프 로그램이 가동되면서 모뎀에 'ATSO=1'이라는 명령을 보 낸다. 이것은 모뎀이 가지고 있는 내부레지스터 0번에 '1' 이라는 값을 설정하라는 의미이며 이 0번 레지스터는 링 이 몇 번 울렸을 때 자동 응답할 건지를 의미하는 레지스 터이다. 다음은 수신측과 송신측 연결을 시도하는 과정 과 명령문을 나열하였다.

(수) 포트를 연다 Ex)MSComm1.PortOpen=True (수)'ATSo=2'를 보낸다

Ex)MsComm1.Output="ATSO=2"&vbcr

- (송) 포트를 연다 Ex)MSComm1.PortOpen=True
- (송)전화를 건다 Ex)MSComm1.Output="ATDT

123-4567"&vbcr

- (수)링이 울린다 Ex)따르릉--
- (수) 두 번째 링이 울린후 요란한 잡음과 함께 모뎀이 응답하는 소리가 들린다.
 - (송)이에 같은 잡음을 내면서 서로의 상태를 확인한다 (송,수)거의 동시에 접속 완료 메시지가 나타난다.
- 문자일 경우도 있고 부호일 경우도 있다.

일반적으로'Connect xxx'

----여기까지가

접속과정이다-----

(송)온도를 구하는 명령을 보낸다

Ex)MSComm1.Output="N0303"&vbcr

- (수) 명령을 받은 후 현재의 온도를 보낸다.
- (송)수신버퍼를 확인하여 화면에 표시한다.

----모든 작업이 끝났다고

가정한다----

(수)모뎀을 자동응답기능을 해제한다

Ex)MXSComm1.Output="ATSO=0"&vbcr

(수)전화를 끊는다

Ex)MSComm.Output="ATHO"&vbcr

3.3 설치된 모뎀을 찾는 방법

우리가 일반적으로 사용하는 내/외장 모뎀은 대부분 헤이즈 호환 모뎀이기 때문에 'AT'라는 접두어가 붙은 명령을 사용해서 모뎀의 존재여부를 확인하는 경우가 일 반적이다.따라서 먼저 해당 포트를 열고 'AT'라는 다음 과 같은 명령을 보낸다음 응답이 있으면 도쳄이 설치된 포트로 보면된다

3.4 기본 통신 계통시험

처음으로 통신 개통 시험을 하게 되므로 이때는 개발 한 프로그램으로 시험을 하기 보다는 먼저 정확히 하드 웨어적으로 정상적인지를 테스트 해보아야 한다[7]. 그러 기 위해서는 단순해 보이지만 오랜 시간 동안 사용되었 고 확실하다 싶은 프로그램으로 시험해 본다. 그러한 대 표적인 프로그램으로 하이퍼터미널을 시험해 본다

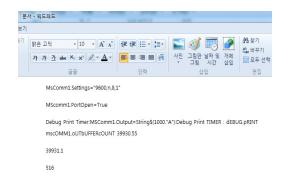
- ① 보조프로그램에서 '통신'-'하이퍼터미널'을 선택하여 실행한다
- ② 시험에 사용할 이름을 입력하고 원하는 아이콘을 선택한다
- ③ 직접통신 포트를 통하여 시험할 것이기 때문에 시험에 사용할 포트를 지정한다
- ④ 선택한 통신 포트의 속성을 설정한다. 이때 '흐름컨트롤은' 없음'으로 설정하며 나머지 항목들은 기본상태로 설정한다
- ⑤ 새로 만든 하이퍼 터미널의 등록정보를 연다
- ⑥ 등록정보중'설정'탭을 선택한다
- ⑦ 다시 'ASCII설정'을 선택합니다
- ⑧ 설정항목 중'입력된 문자를 지역적으로 반향' 항목을 선택한다
- ⑨ 위의 과정을 반복하여 'Port2'항목을 다시 만든다
- ⑩ Com1과 Com2에 널 모뎀 케이블을 연결한다
- ① Port1에서 데이터를 입력하고 그 데이터를 Port2에서 확인한다
- ② Port2에서 데이터를 입력하고 Port1에서 데이터를 확인한다.

4. 실험고찰

통신이 이루어지는 과정을 설명하면 다음과 같다.

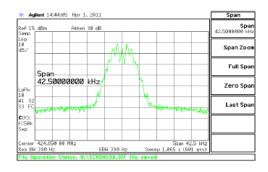
이과정은 실험상의 오류를 발생시킬 소지가 있으므로 송수신시의 시간 지연이 왜 필요한지, 통신이 되지 않을때는 어떤 순서로 문제를 풀어나가야 할 지에 대해서 필히알아야 할 과정들을 고찰한다. 두 대의 컴퓨터가 동시에데이터를 주고 받을 때 그중 왼쪽의 컴퓨터가 데이터를 보내게 되면 화살표의 흐름대로 데이터는 전송된다. 또한 그 데이터를 받은 오른쪽 컴퓨터에서도 반대의 흐름대로 데이터가 전송된다.

이때 우리가 사용하는 MSComm의 Output명령은 송 신 버퍼까지 데이터를 넘겨주고는 자신의 임무를 다하게 된다.그러나 이 과정이 일어나는 동안에 즉,송신버퍼에 데이터가 들어오기 시작하면 통신 드라이브는 그 데이터 들을 한 바이트씩 가져다가 비트열로 변환시킨 다음 포 트를 통하여 내보내게 된다.이 경우 전송 속도를 9600bps 로 한다면 한 바이트의 테이터가 포트를 떠나는 데 걸리 는 시간은 약 1밀리초가 된다. 그시간은 포트를 완전히 떠나는데 걸리는 시간이다.그러나 실험 과정에서 나오는 MSComm.Output이라는 명령은 그 이전 단계인 송신버 퍼까지의 전달이 그 임무이며 이 시간은 실제 포트를 떠 나는 시간보다는 짧다[8]. 실험과정에서 사용한 펜티엄 _III550을 사용하는 컴퓨터에서 1000바이트의 데이터를 송신하면 실제 포트를 완전히 떠나는데 걸리는 시간은 약 1초가 된다[9]. 하지만 다음의 사용된 코트실행 결과 를 보면 Output명령에만 걸리는 시간은 약 500밀리초로 실제 전송 시간의 절반 정도가 걸리게 된다. 실제 커뮤니 케이션의 프로그램은 시리얼 프로그램을 하이퍼터미널 에서 실행하여 무선모듈이 장착된 마이크로프로세서 89C51에 업로드하게된다.프로그램은 [Fig.4]와 같다.



[Fig. 4] Simulation program terminal application

이프로그램에 대한 실제 파형의 모양은 [Fig.5]와 같다. 싱글칩에 대한 단순 모양을 나타내었는데 그림과 같은 파형의 잡음을 형성하고 있기 때문에 실제 그림상에서는 단순 첩모양을 나타내고 있다.



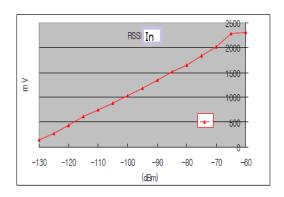
[Fig. 5] Singletone of AFKS signal

실험의 구성 모양은 양쪽의 PC를 RS-232C케이블을 통해 서로 연결하여 프로그램을 터미널 프로그램인 하이 퍼터미널을 통해 모의실험을 하여 송수신을 확인한후 성공이 되면 한쪽 PC를 끊고서 마이크로프로세서에다 MAX232C를 통핸 D-SUB 9핀을 연결하여 프로그램을 송수신하게 된다.이와같은 구성그림은 [Fig. 1]에 나타내었다.

파형의 모양이 많이 일그러지고 있는 모양은 잡음을 많이 나타나고 있기 때문에 그러는데 잡음 제거 필터를 장착하여 여과를 시키기 되면 많은 효과를 보일수 있게된다.

5. 실험 결과

모의 실험을 통해서 RF신호를 주고 받은 결과를 가지고 통신을 실험을 한 결과 통신 실험을 실행한 신호가오실로 스코프상에 싱글톤으로 실행되어 나왔다. 싱글톤의 파형모양이 싱크신호파형으로 시간이 무한대로 진행이 될 경우 파형이 원점으로 수렴하는 파형으로 근접하게 된다. 파형이 싱글톤으로 나올 경우에만 원격신호로사용하는 주파수를 <Table2>에 나타내었다. 파형의 모양으로 원격신호로서 사용할 수 가있기 때문에 원격신호가고정되어 있을 경우에는 신호의 효율적인 면을 따져서 구성하게 된다.



[Fig. 6] AFSK input signal result type

[Fig. 6]에서 입력신호의 신호대 잡음비(dBm)가 증가 할수록 원격 시스템의 단위 마디 관절수가 증가하여 신 호대 잡음비가 -60dBm에 들어설경우에는 2500마디수 가 굽혀졌다 펴졌다하는 수가 늘어남을 알 수 있다. 마디 수가 증가한다는 것은 PC에서 시리얼 신호로 보내는 신 호의 유효수가 증가할수록 무선 RF신호 모듈로서 받아 내는 신호의 활용 숫자가 증가한다는 것이므로 신호가 원활하게 수신된다는 것을 표시하고 있다. 이는 시리얼 기반 PC의 UART신호 송수신 시도가 무선모듈에 잘 적 용되고 있다는 것을 나타내고 있으므로 원격시스템의 긍 정적인 현상으로 고찰하여야 하는 근거가 된다.

(Table 2) Frequency Responcy of switch type

sw5	sw4	sw3	sw2	RF freq.
on	on	on	on	424.70MHz
on	on	on	off	424.80MHz
on	on	off	off	424.90MHZ
on	off	off	off	424.91MHz
off	off	off	on	424.92MHZ
off	off	on	off	424.93MHz
off	on	off	off	424.94MHz
off	off	on	off	424.95MHz

6. 결론

본 논문에서는 시리얼 통신 기반 무선통신 모듈실험

이 가능한지를 시리얼 통신 기반 실험을 MAX232C를 통 해 RS232C커넥터을 통해 미리 PC의 모니터 프로그램인 하이퍼터미널 실험을 통해 실시를 한후 이를 근거로하여 유효 모듈 보드인 EWKIT-USB실험 보드를 무선 RF모 듈인 WAM-424XSS를 장착하여 PC간 실험을 실시하였 으며 이를 성공한후 WAM-424XSS를 단독으로 브레드 보드에 장착하여 PC와 통신이 가능한지를 실험하였다. 이를 실험한결과 시리얼 기반 유효 통신이 무선 모듈과 신호의 송수신의 매우 원활하게 이루어짐을 알수 있었다. 이는 PC의 원격 명령어를 시리얼 통신으로 송수신 하던 것을 무선으로 송수신으로 하여도 제어가 가능함을 알 수 있었고 이를 근거리에서 시행하던 것을 원거리에서 실시하면 즉 원양어선의 그물망에 어획량이 얼마나 되는 가를 현지 그물망에서 어선의 중앙관제실에서 모니터링 을 하는등의 실제적인 실험에서도 활용함등이 유효함을 알 수 있었다. 이후에는 시리얼을 더욱 발전하여 무선 모 듈과 무선 모듈사이에 사용하는 발전된 모양을 갖추면 더욱 활용도를 높일 것이다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by Baekseok university research fund of 2015.

REFERENCES

- [1] P.H. Westerink, D.E.Boekee, J.Biemond and J.W.Woods, "Subband Coding of Image Using Vector Quantization", IEEE transs.Commun., vol.36.pp.713-719.June 1988
- [2] P.A.Chau, T.Lookabaugh, and R.M. Grav, "Entropy-Constrained Vector Quantization", IEEE Trans. Acoust., Speech and Signal Process., vol. ASSP-37, pp.31-42, Jan.1989
- [3] A.Gersho, "Asymptotically Optimal Block Quantization," IEEE trans. In form. Theory, vol. IT-27, pp.280-291, May 1981.
- [4] J.W. Modestino and Y.H.Kim, "Adaptive

- Entropy-Coded Predictive Vector Quanti zation of Images," to appear in IEEE Trans. Acoust., Speech, and Signal Process., June 1992.
- [5] Y.H.Kim and J.W.Modestino, "Adaptive Entropy-Coded Pruned Tree-Structured Predictive Vector quantization of images," to appear in IEEE Trans. on Commun.
- [6] J.B.Anderson, T.Aulin, and C.E. Sundberg, Digital Phase Modulation, Plenum Press, New York, 1986
- [7] Deepak Alur, Dan Malks, John Crupi, Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies, Sun Microsystems Press, 2003.
- [8] Riehle, D., Zulighoven H., Understanding and Using Patterns of Object_Oriented Systems, 2(1), 1996.
- [9] M.H. Lee, A Design of Database Tiers by using Design Patterns on X-Internet Environment for Plant Information, Journal of the Korean Institute of Plant Engineering, Vol. 10, No. 2, pp. 103–112, 2005.
- [10] Gui-Jung Kim, Jung-Soo Han, Chronic Disease Management using Smart Mobile Device, The journal of Degital Convergence, Vol, 12, No. 4, pp.335-342,2014.
- [11] U.Harish, R. Ganesan, "Design and development of secured m-device system", International conference on Advance in Engineering Science and Management, Vol. 13, No. 2, pp.470-473,2012.
- [12] ITC ,The ITC Advertising Standards Code.2000
- [13] EBU,EBU Memorandum on Virtual Advertising
- [14] FIFA Regulation for the use of virtual advertising. Zurich,1999

진 현 수(Jin, Hyun Soo)



- · 1986년 2월 : 서울시립대학전자 공학(공학사)
- · 1993년 8월 : 서울시립대학교 전 자공학과(공학 석사)
- · 2000년 2월 : 서울시립대학교 전 자공학과 공학(공학박사)
- ·2001년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수

•관심분야: 퍼지제어, 웹 콘트롤, 인터넷 통신

· E-Mail: jhs1020@bu.ac.kr