

Pic と無線ユニットを用いたリモート制御機器の設計と製作

1190113 中野 雄大 (プロセッサ回路の設計・制御研究室)
(指導教員 綿森 道夫 准教授)

1. はじめに

現在様々な産業で、IoT 化が重要視されており、人の手を介さずに離れた場所を制御できる技術が必要とされている。この研究では無線を用いて離れた場所の情報を取得する装置を作りたいと考えて、回路の設計と製作を行った。

2. 研究内容

無線を使って観測したデータを送信し、受信側でそのデータを確認出来るような装置を PIC で作ろうと考えた。無線は広く普及している Bluetooth を使用した。

3.1 室内環境を測定する回路の製作

気温、湿度、気圧、照度を測定する回路を設計、製作した。気温、湿度、気圧は1つの測定用のモジュールから測定データを受け取り、それぞれの値を算出する。照度の測定は、受けた光束に応じた電流を流す素子であるフォトトランジスタを使用して測定した。ただしフォトトランジスタの微弱な電流を直接測定することは困難なので、フォトトランジスタの電流から無安定バイブレータを作り、その周波数を PIC で測定することで照度を測定した。

測定結果は有機 EL 液晶表示器を用いて表示させた。図1にこの回路を示す。



図1 測定用の回路

図2に示すモジュールは Bluetooth2.1 で無線通信を行うモジュールである。このモジュールは USART に対応している。PIC からシリアル通信でデータを送る事で、そのデータをペアリング相手に無線で送信する。この素子を図1の回路に取り付けて、測定データをパソコンに飛ばす。



図2 Bluetooth モジュール RN-42

3.2 VBA で作成した表示プログラム

回路が無線で送信するデータをパソコンで受信して表示させることにした。

VBA を使って受信したデータを Excel シート上に表示させた。Excel のシートなら受信データをリストのように並べて記録できる上に、アプリケーションのようにボタンなどで

制御を行うことが出来る。

図3に作成したシートを示す。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		COMポート	6						
3									
4		温度[°C]	湿度[%RH]	気圧[a]	照度[x]	時刻		受信データ	
5		28.54	64.4	1096	8.1	19:58:13			
6									
7		接続	切断	通信中	1			制御用	
8									0
9		通信開始	停止					TRUE	
10									
11		初期化							
12									
13									
14									

図3 表示プログラムの左側

受信した観測データに時刻を添えて表示するようにした。通信相手があらかじめペアリングしている相手なら、無線通信の接続、切断はそれぞれのボタンを押すことでパソコン側から制御できる。

図3には収まらなかったが、シート右側では過去に受信したデータを記録していて、図4の通り表のようにしてまとめている。

	I	J	K	L	M	N	O
タ			温度[°C]	湿度[%RH]	気圧[a]	照度[x]	時刻
			25.82	64	1018	7.9	19:58:06
			25.82	64	1019	7.9	19:58:06
			25.82	64	1019	7.9	19:58:07
0			25.66	64	1015	8	19:58:08
E			26.3	64.1	1029	8	19:58:08
			27.1	64.2	1050	8.1	19:58:09
			27.58	64.3	1064	8.1	19:58:10
			27.9	64.3	1074	8.1	19:58:10
			28.06	64.4	1079	8.1	19:58:11
			28.22	64.4	1085	8.1	19:58:12
			28.38	64.4	1090	8.1	19:58:13
			28.54	64.4	1096	8.1	19:58:13

図4 過去の受信データのリスト

データを受信するときに破損したデータが入ってくることがあった。特に受信してすぐのデータが破損していることが多かったことから、データの文字列を読み始める位置が間違っていることが原因だと考えた。そこで測定を行う回路がデータの送信を行う際に、前後に特定の記号をつけさせる事にした。これによって読み始めの位置が正しくないデータを破棄し、破損したデータが表示されることはほとんどなくなった。また、データの種類毎に違う記号を割り当てている。その記号を読み分けることで、受信側がデータの種類の区別を行っている。

4. さいごに

収集したデータを無線によって受信してモニターすることが出来る回路と表示プログラムを作ることができた。

回路の規模は小さくなってしまったので今後は複雑な回路を製作してみたい。