

Forum: [8-bit PIC](#)

Topic: [使用ADC時配合FVR的問題](#)

Subject: Re: [使用ADC時配合FVR的問題](#)

作者: chrC475

2018年10月20日 14:44:40

一個星期了，先回個follow up...

LM35的輸出精確度倒不是只有整數這麼差...

經過多次測試後，我已將部分使用LM35的專案當中的LM358電路移除，變相就是MCU可以直接讀取LM35，並同時更新程式，配合FVR，節省了不少空間和執行時間之餘結果出來還不錯，準確度亦比更新前的高，但數值跳動幅度比在之前麵包板上測試的還是大一點。

而部分同樣有使用LM35配合LM358的，因為該MCU不是Enhanced mid-range（使用16F685），該固定參考電壓亦只有0.6V一個選項，但因為沒有打算更換MCU，LM358的電路仍得繼續使用。

因為程式碼冗長而且還在修改中，我寫流程代替。以下流程中R和Q為unsigned int全域變數，為數據收集器。

直接讀取LM35的Enhanced mid-range的作業流程如下：

1. 先透過快速讀取AN輸入64次取得平均值，放入Q
2. 連續讀取16次AN輸入，每讀取一次後加入到暫存器A（區域變數）
3. 將這個暫存器A收集到的總數值除以16
4. 將暫存器A的結果加到R
5. 當R收集過64次之後，將除以64的結果加到Q，之後將R歸零（步驟2-4不斷重複）
6. 每次Q有新的數值加入後都要除以2以取得最新平均值
7. 將Q的結果顯示出來（重複步驟5-6）

步驟1的函數只執行一次，而步驟2的則會重複執行

經LM358讀取LM35的Mid-range作業流程：

1. 先透過快速讀取AN輸入64次取得平均值，放入Q
2. 讀取一次AN輸入，放到A
3. 因為A並非每次都準確，如果A數值超過Q平均值+/-20的話，A就取+/-20後的值，否則不用更動
4. 將數值加入到R
5. 當R收集過64次之後，將除以64的結果加到Q，之後R歸零（重複步驟2-4）
6. 每次Q有新的數值加入後都要除以2以取得最新平均值
7. 將Q的結果顯示出來（重複步驟5-6）

步驟1的函數只執行一次，而步驟2的則會重複執行

步驟3的偽代碼：

```
UB=Q+20;
```

```
LB=Q-20;
```

```
A=ADCread(LM35_CHN);
```

```
if(A>UB){
```

```

    A=UB;
}
else
if(A<LB){
    A=LB;
}
R+=A;

```

LM35的輸出經LM358後是放大了約5倍，在伏特計測量下是看到穩定的電壓，可是從MCU讀取到的數值來看就完全不是這一回事。以LM35輸出0.275V為例，經LM358後就是1.375V，但MCU經LM358讀取到的ADC值可以低至224，高至367，這些極大誤差的數值基本上就是完全沒有可靠性可言。在作業流程中第3步中，除了上述的方法，另一個考慮的方法就是直接取用Q的值代替。

程式碼更新前數據收集需求為200，收集器要使用到long，但平均值沒有比收集64次的更準，而且使用的空間還很多，所以才有這個修改的動機。收集最多64次的話，就不需要用到long，int就夠（ $1023 \times 64 = 65472$ ），還可免去使用編譯器提供的32位元除法函數（375 words大小），而且使用2的指數做乘除更只需要移動位元的操作（除以16所需的空間比除以20的小）。

此外還有一些乘除法上取巧的地方，例如計算華氏：

$$\begin{aligned}
 & T \times 9/5 + 32 \\
 &= T \times 1.8 + 32 \\
 &= (2-0.2)T + 32 \\
 &= 2T - T/5 + 32
 \end{aligned}$$