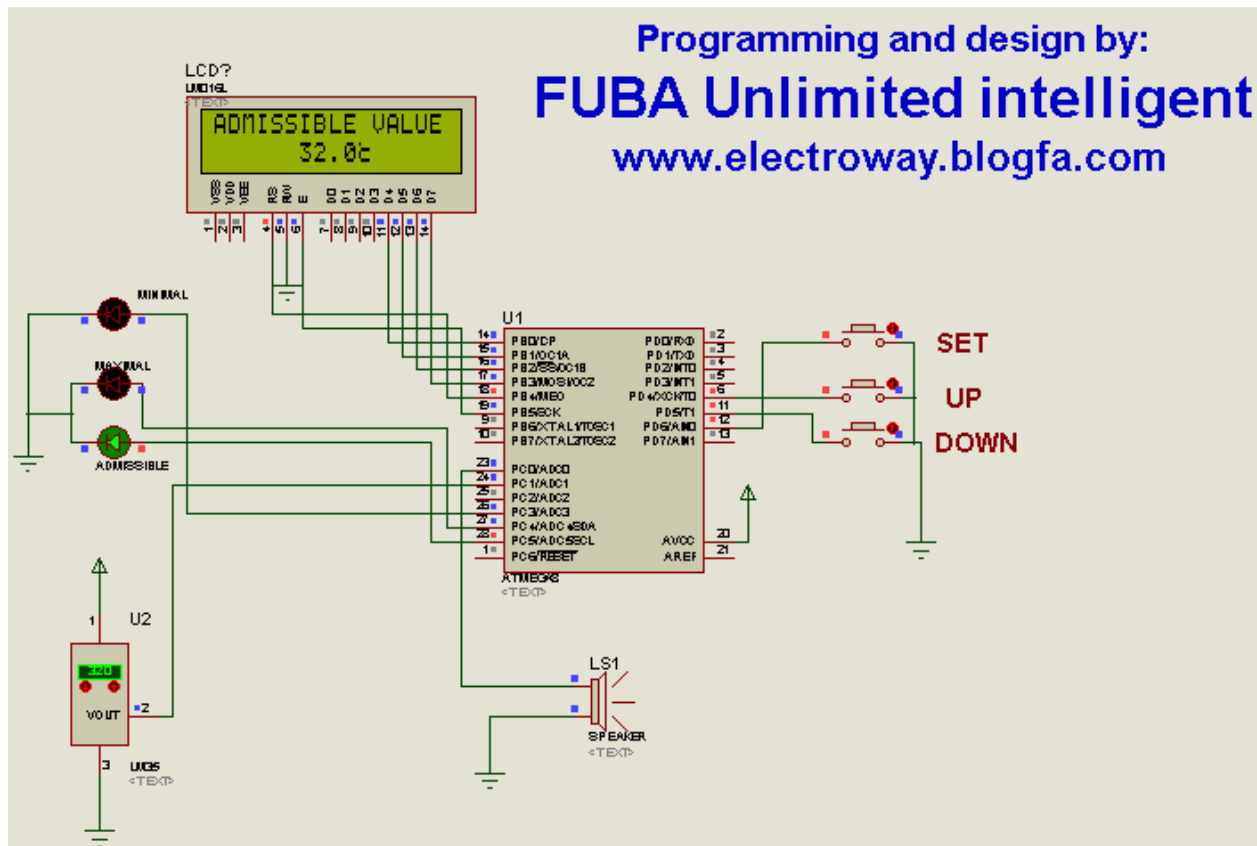


دماسنج كنترلي با استفاده از سنسور دماي LM35

در اين پروژه قصد داريم تا با ارائه يك مدار ساده و کاربردي؛ شما را با سنسور دماي LM35 آشنا نماييم.

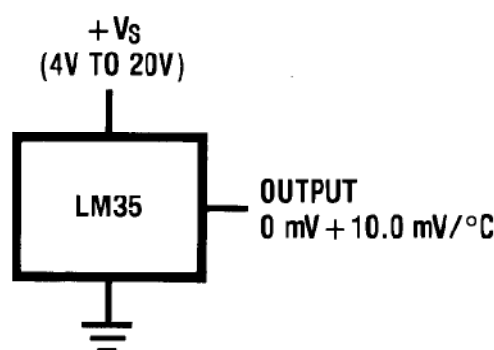
مشخصات پروژه بدین شرح است:

- قابليت اندازه گيري رنج دمائي 0 تا 150 درجه سانتیگراد و قابل گسترش به منظور اندازه گيري دماهاي منفي
- قابليت تعريف مقدار ماكزيمم و مينيمم دمائي مجاز براي كنترل خروجي مورد نظر
- مجهز به آلارم هشدار دهنده افزايش و يا كاهش دما؛ از مقدار تنظيم شده
- مجهز به نمايشگر LCD به منظور نمايش لحظه اي مقدار دما
- خطاي اندازه گيري اندك به مدد نمونه برداري چندين باره و دريافت و نمايش مقدار ميانيگين

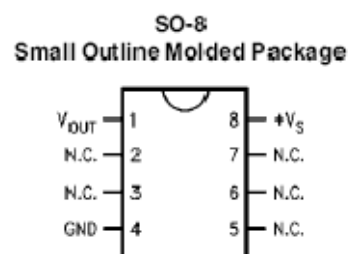
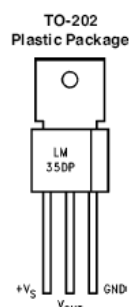
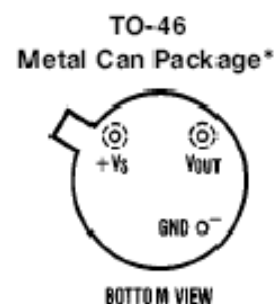


LM35

سنسور دمای مورد استفاده در این پروژه LM35 می باشد. به کمک این سنسور می توان در حالت معمول دمایی بین 0 تا 150 درجه سانتیگراد ؛ و با کمی تغییر سخت افزاری حتی دماهای منفی را نیز اندازه گیری نمود. البته در این پروژه ؛ مقصود تنها اندازه گیری رنج دمایی 0 تا 150 درجه است. کار با این سنسور بر راحتی خواندن یک ولتاژ است. زیرا این سنسور متناسب با مقدار دمایی محیط ولتاژی را در خروجی خود تولید میکند. مقدار این ولتاژ به ازای هر درجه سانتیگراد 10 میلی ولت می باشد. سنسور مذکور از نوع سه پایه است. و قابلیت تغذیه با ولتاژ 4 الی 20 ولت را دارا می باشد.



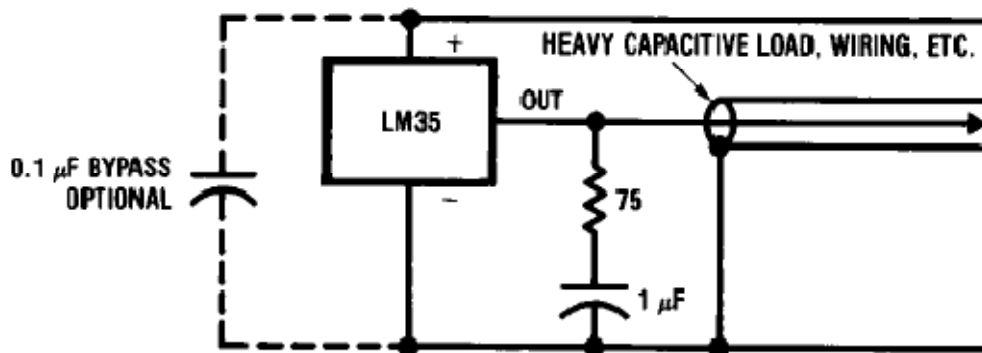
این سنسور در بسته بندیهای مختلفی ارائه میشود. در این پروژه از بسته بندی TO-92 استفاده شده است.



خروجی ولتاژ LM35 به یکی از کانالهای ADC میکروکنترلر متصل میشود. میکروکنترلر با دستورات برنامه نویسی مخصوصی ولتاژ ورودی را با دقت 10 بیت خوانده و آنرا با یک تناسب ریاضی ساده به دما تبدیل میکند.

کانال های ADC میکروکنترلر ATMEGA8 دارای دقت 10 بیت هستند. و حداکثر ولتاژی که میتوان به کانالهای ADC اعمال نمود؛ 5 ولت می باشد که مقدار 1023 در خروجی ADC نتیجه میدهد. با یک تناسب ساده متوجه میشویم که حداقل ولتاژی که میتوان توسط این ADC حس کرد 4.9mV است. در این پروژه به منظور کار با کانال های ADC میکروکنترلر از ولتاژ مرجع داخلی 2.56 ولت استفاده شده است تا بدین طریق خطای اندازه گیری کاهش یابد.

شرکت سازنده LM35 (National) در دیتاشیت ارایه شده برای این سنسور مدارات نمونه ای برای استفاده بهینه از آن را نیز ارایه نموده است. در شکل زیر نمونه مداری را مشاهده می فرمایید :



البته در این پروژه بعلت نزدیک بودن سنسور به میکروکنترلر از این حالت استفاده نشده است. ولی چنانچه فاصله سنسور تا مدار اصلی زیاد باشد باید طبق شکل بالا عمل کرد. در غیر اینصورت ولتاژ خروجی سنسور معتبر نبوده و حتی ممکن است دارای نویز باشد که مطمئناً مطلوب کاربر نخواهد بود.

تشریح پروژه:

همانگونه که ذکر شد؛ در این پروژه از سنسور دمای LM35 استفاده شده است. قابلیت ویژه ای که آنرا از نمونه های مشابه ؛ متمایز می سازد در اینست که در این پروژه به کمک 3 کلید فشاری ؛ قابلیت تنظیم مقدار ماکزیمم و مینیمم مقدار مجاز وجود دارد بدین مفهوم که می توان مقدار مشخصی را به عنوان حداکثر دما وارد نموده و در صورتی که مقدار دما از مقدار تعیین شده بیشتر شود ؛ خروجی متناسب با آن روشن شده و نیز بیزر موجود در مدار نیز به صورت دائم هشدار خواهد داد . همین حالت برای مقدار مینیمم دما نیز صادق است.

اما در صورتی که مقدار دما بین دو مقدار تعیین شده باشد؛ خروجی متناسب با آن روشن شده و بیزر نیز قطع خواهد شد. این مقادیر در حافظه EEPROM میکروکنترلر قرار می گیرند؛ بنابراین تنها نیاز به یکبار تنظیم برای این مقادیر وجود دارد.

می توان از هر کدام از خروجی برای فرمان به یک رله و در نتیجه کنترل (خاموش و روشن نمودن) وسیله ای خاص استفاده نمود.

برنامه نوشته شده برای این پروژه بسیار ساده و روان بوده و به همین دلیل از توضیح در این باره صرف نظر شده است.

به منظور شبیه سازی مدار از پروتئوس نسخه 6.9 به بالا می توانید استفاده نمائید. فایل هگز برنامه به همراه این فایل ارائه شده است.

برنامه این پروژه در زیر آمده است.

```
$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 1000000
'*****

Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Internal
Config Lcd = 16 * 2
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.0 , Db5 = Portb.1 , Db6 = Portb.2 , Db7 = Portb.3 ,
—
Rs = Portb.4 , E = Portb.5
'*****

Deflcdchar 1 , 16 , 32 , 15 , 16 , 16 , 16 , 15 , 32
'*****

Config Pinc.3 = Output
Config Pinc.4 = Output
Config Pinc.5 = Output
Config Pind.4 = Input : Portd.4 = 1
Config Pind.5 = Input : Portd.5 = 1
Config Pind.6 = Input : Portd.6 = 1
Menu Alias Pind.6
Up Alias Pind.4
Down Alias Pind.5
Minimal Alias Portc.3
Maximal Alias Portc.4
Admissible Alias Portc.5
'*****

Dim Adc_value As Word
Dim Adc_final As Single
Dim X(4) As Single , I As Byte
Dim Adc_compare As Byte
Dim Eram_up As Eram Byte
Dim Eram_down As Eram Byte
Dim Eram_up1 As Byte
Dim Eram_down1 As Byte
Eram_up1 = Eram_up
```

```

Eram_down1 = Eram_down
If Eram_up1 = 255 Or Eram_up1 = 0 Then
    Eram_up = 85
End If
If Eram_down1 = 255 Or Eram_down1 = 0 Then
    Eram_down = 5
End If
'*****

Declare Sub No_key
Declare Sub Menuo
Declare Sub Max_change
Declare Sub Min_change

'*****main*****
Cls : Cursor Off Noblink
Begin:
Do
For I = 1 To 4
    Adc_value = Getadc(1)
    Adc_final = Adc_value / 3.996
    Adc_final = Round(adc_final)
    X(i) = Adc_final
    Waitms 225
Next
    Adc_final = X(1) + X(2)
    Adc_final = Adc_final + X(3) : Adc_final = Adc_final + X(4)
    Adc_final = Adc_final / 4
    Adc_final = Round(adc_final)
    Adc_compare = Adc_final

If Adc_compare > Eram_up1 Then
    Home : Lcd "  TEMP EXCEED!  " : Lowerline
    Lcd "  " ; Adc_final ; Chr(1) ; "  "
    Sound Portc.0 , 60 , 100
    Maximal = 1 : Minimal = 0 : Admissible = 0
Elseif Adc_compare < Eram_down1 Then
    Home : Lcd "  TEMP EXCEED!  " : Lowerline
    Lcd "  " ; Adc_final ; Chr(1) ; "  "

```

```

        Sound Portc.0 , 60 , 100
        Maximal = 0 : Minimal = 1 : Admissible = 0
Else
    Home
        Lcd "ADMISSIBLE VALUE: "
        Lowerline : Lcd "    " ; Adc_final ; Chr(1) ; "    "
        Maximal = 0 : Minimal = 0 : Admissible = 1
End If
'*****
If Menu = 0 Then
    Call No_key
    Call Menuo
End If
Loop
'*****SUBROUTINE*****
Sub Menuo
    Cls : Home
Do
    Eram_up1 = Eram_up
    Eram_down1 = Eram_down

    Upperline : Lcd " up: " ; " down: "
    Lowerline : Lcd " " ; Eram_up1 ; "    " ; Eram_down1
If Up = 0 Then
    Call No_key
    Call Max_change
Elseif Down = 0 Then
    Call No_key
    Call Min_change
Elseif Menu = 0 Then
    Call No_key
    Goto Begin
End If
Loop
End Sub
'*****

Sub Max_change
Do

```

```

Locate 1 , 1 : Lcd "set max value  "
    Lowerline : Lcd "      " ; Eram_up1 ; "      "
If Up = 0 Then
    Call No_key
    Incr Eram_up1
    Eram_up = Eram_up1
    Lowerline : Lcd "      " ; Eram_up1 ; "      "
Elseif Down = 0 Then
    Call No_key
    Decr Eram_up1
    Eram_up = Eram_up1
    Lowerline : Lcd "      " ; Eram_up1 ; "      "
End If
If Menu = 0 Then
    Call No_key
    Exit Sub
End If
Loop
End Sub

```

'*****'

```

Sub Min_change
Do
    Locate 1 , 1 : Lcd "set Min Value  "
    Lowerline : Lcd "      " ; Eram_down1 ; "      "
If Up = 0 Then
    Call No_key
    Incr Eram_down1
    Eram_down = Eram_down1
    Lowerline : Lcd "      " ; Eram_down1 ; "      "
Elseif Down = 0 Then
    Call No_key
    Decr Eram_down1
    Eram_down = Eram_down1
    Lowerline : Lcd "      " ; Eram_down1 ; "      "
End If
If Menu = 0 Then
    Call No_key
    Exit Sub

```

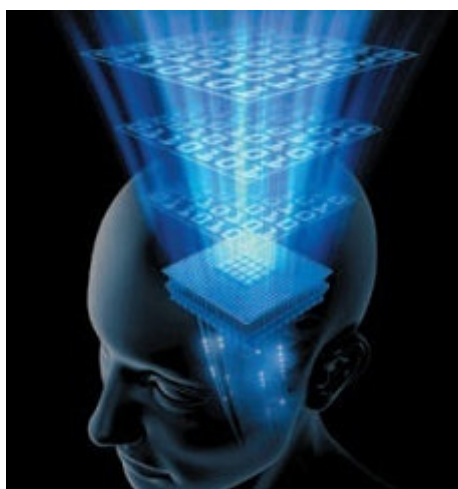
```
End If
Loop
End Sub

Sub No_key
Do
Loop Until Pind.4 = 1 And Pind.5 = 1 And Pind.6 = 1
Waitms 30
End Sub

End
```


*share your knowledge
to
shape the future of electronics!*

Fuba unlimited intelligent



Temperature Controller With LM35
Temperature Sensor

2009-09-03

Rev. 1.0

Visit Us At :

<http://www.electroway.blogfa.com>

Contact:

fuba_etech@operamail.com