



خواندن چند کلید با میکروکنترلر دارای یک اینتراپت و وقفه خارجی



تاریخ انتشار: ۳۰ مرداد، ۱۴۰۰ توسط سعید جعفری

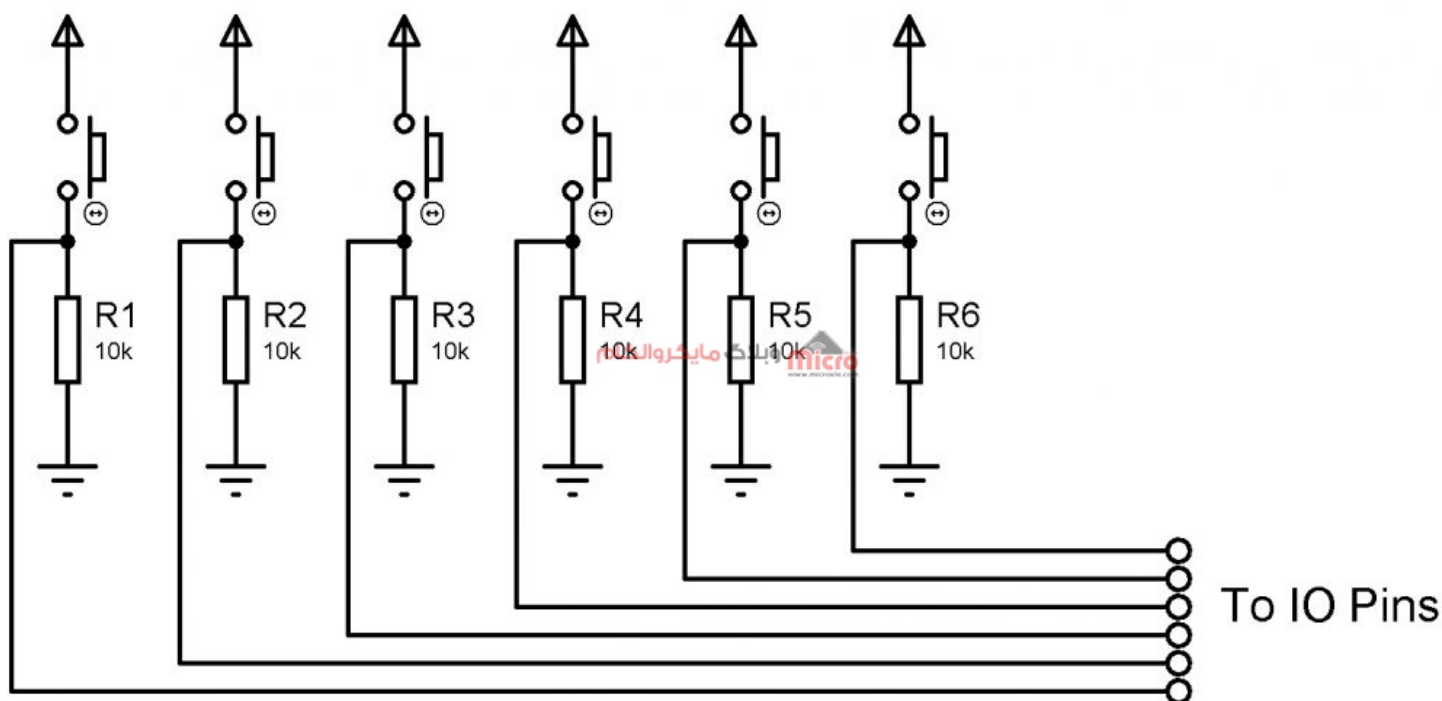
با سلام خدمت همه دوستان و همراهان گرامی **میکروالکام**. در طراحی سیستم های دارای کنترل پنل برای کنترل یا اعمال تنظیمات دستگاه، استفاده از چندین دکمه (کلید) فشاری، روشی متداول است که طراحی و راه اندازی آن نیز ساده می باشد. در **مطلب قبیل** نحوه انجام اینکار تنها با یک پین با استفاده از ADC میکروکنترلر بررسی شد. در این مطلب نحوه اتصال چند کلید به یک پایه میکروکنترلر و خواندن آن با یک پایه از اینتراپت مورد بررسی قرار خواهد گرفت. پس با من تا انتهای مطلب همراه باشید. همچنین شما میتونید سایر مطالب من رو از **این لینک** مطالعه و بررسی کنید.



اتصال و خواندن چند کلید فقط با یک پایه از میکروکنترلر

در مواردی که تعداد کلیدها زیاد باشد و برای اتصال همه آنها به میکروکنترلر، پین IO در دسترس نباشد، از روش هایی مانند اتصال ماتریسی یا آنالوگ استفاده می شود. نحوه انجام این کار در **مطالب قبلی** بررسی شده است. اما اگر تعداد پین کافی در اختیار طراح باشد، ساده ترین روش اتصال مستقیم آنها به پین های IO میکروکنترلر می باشد.

در شکل زیر، اتصال چند کلید به پین های میکروکنترلر نمایش داده شده است.



اتصال چند کلید به میکروکنترلر

در این روش معمول، هر پین جداگانه توسط پین مربوطه توسط برنامه میکروکنترلر خوانده می شود. اما در مواردی، ساختار برنامه به گونه ای است که امکان اسکن مداوم وضعیت دکمه ها توسط میکروکنترلر وجود ندارد یا بار پردازشی آن را بیش از حد مجاز بالا می برد.

در این شرایط باید فقط زمانی که یکی از دکمه ها فشرده شدند، اسکن آنها توسط میکروکنترلر انجام شود. برای این کار، دکمه ها باید به پین هایی از میکروکنترلر که مجهز به قابلیت اینترپت خارجی هستند متصل شوند. در این صورت با فشردن هر دکمه، زیر برنامه اینترپت در میکروکنترلر اجرا شده و وضعیت آن دکمه بررسی می شود.

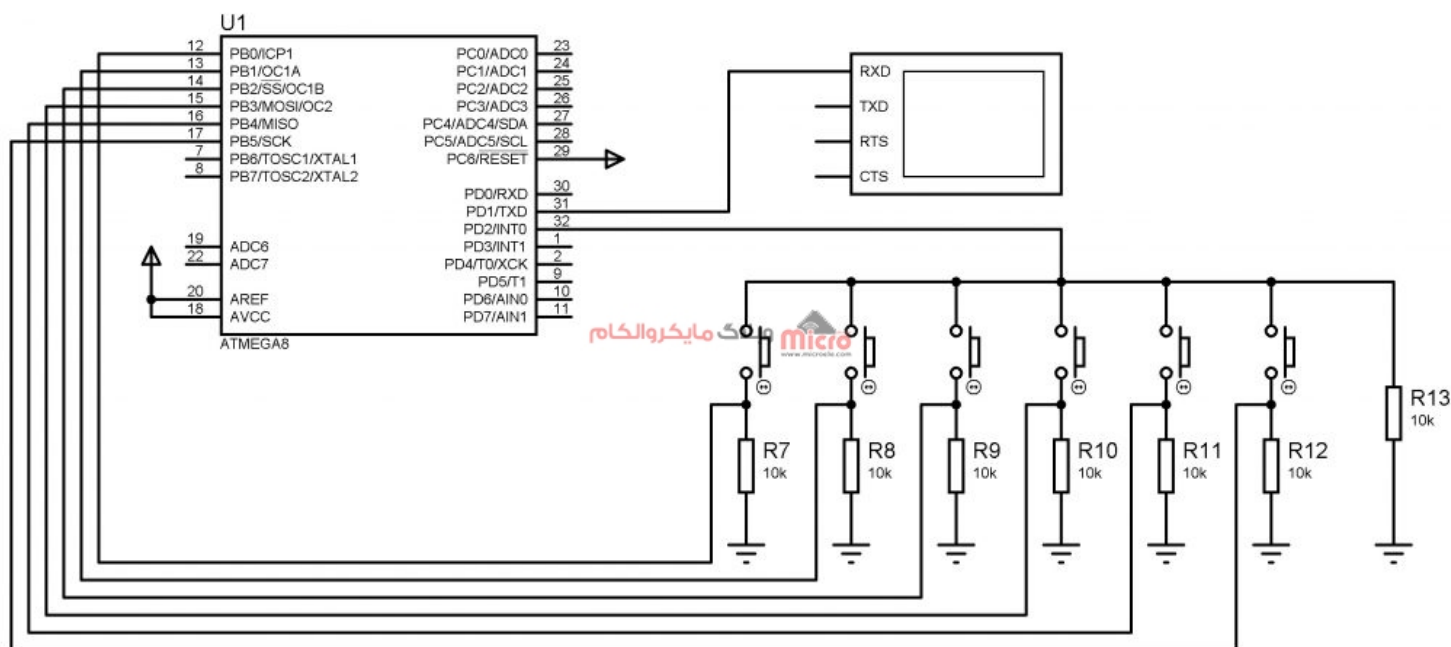


چالش

مشکلی که در این روش با آن رو به رو هستیم، محدود بودن تعداد پین های دارای اینترایت خارجی در میکروکنترلر می باشد. خصوصا در میکروکنترلر های ارزان تر مانند ATMEGA8 فقط دو پین اینترایت خارجی وجود دارد. بنابراین نمی توان همه کلید ها را به اینترایت وصل کرد. در ادامه راه حلی برای این مشکل معرفی خواهد شد.

راه حل

برای حل مشکل کمبود پین های اینترایت، می توان روشی به کار برد به گونه ای که فقط یک پین اینترایت مورد نیاز باشد! در این روش، از اسکن دو مرحله ای استفاده می کنیم. در شکل زیر مدار مورد نیاز این روش نشان داده شده است.



اتصال و خواندن چندین کلید از طریق یک اینترایت در میکروکنترلر

تحلیل

در این روش، پین مشترک دکمه ها به جای اینکه مستقیما به تغذیه متصل شود، به پین اینترایت میکروکنترلر وصل شده است. اسکن کلید ها در این روش در دو مرحله انجام خواهد گرفت.



مرحله اول: تشخیص فشردن یک کلید توسط اینتراپت

در این مرحله، پین اینتراپت میکروکنترلر را به صورت ورودی تنظیم کرده و اینتراپت خارجی آن را روی لبه بالا رونده فعال می‌کنیم. همچنین، سایر پین‌های متصل به دکمه‌ها را به صورت خروجی تنظیم کرده و مقدار 1 منطقی در آنها قرار می‌دهیم. در این حالت، در صورتی که هیچ یک از کلیدها فشار داده نشده باشند، پین اینتراپت توسط مقاومت R13 مقدار 0 منطقی خواهد داشت. با فشار دادن یکی از دکمه‌ها، مقدار 1 به پین اینتراپت وصل شده و اینتراپت میکروکنترلر تحریک خواهد شد.

مرحله دوم: تشخیص دقیق کلید فشار داده شده

با ورود برنامه به زیر برنامه اینتراپت، اینتراپت را غیر فعال کرده و وضعیت ورودی و خروجی پین‌ها را بر عکس تنظیم می‌کنیم. یعنی پین اینتراپت به صورت خروجی و سایر پین‌ها ورودی تنظیم شوند. سپس مقدار 1 منطقی را روی پین مشترک دکمه‌ها قرار می‌دهیم. اکنون با بررسی هر کدام از پین‌های دکمه‌ها، می‌توان فشردن هر کدام از آنها را تشخیص داد.

پس از اتمام مراحل اسکن دکمه‌ها، وضعیت پین‌ها باید مجدداً مطابق مرحله 1 تنظیم شوند تا مدار برای اینتراپت مجدد آماده گردد.

مقاومت‌های متصل به دکمه‌ها، برای جلوگیری از شناور شدن پین‌ها در حالت ورودی در مدار در نظر گرفته شده‌اند و مدار را در برابر نویزهای احتمالی مقاوم می‌سازد. در ادامه کد کامل این روش برای میکروکنترلر ATMEGA8 به زبان بیسیک آمده است.

برنامه نویسی

در ادامه کدهای مربوطه به اتصال و خواندن چند کلید از طریق پایه وقفه خارجی (اینتراپت) قابل دسترس می‌باشد.

```
program Button_Read_1_Interrupt

dim BTN_1_Pin as sbit at PINB.0
dim BTN_2_Pin as sbit at PINB.1
dim BTN_3_Pin as sbit at PINB.2
dim BTN_4_Pin as sbit at PINB.3
```



```
dim BTN_5_Pin as sbit at PINB.4
dim BTN_6_Pin as sbit at PINB.5
dim BTN_COM_IN_Pin as sbit at PIND.2
dim BTN_COM_OUT_Pin as sbit at PORTD.2

sub procedure Ext_IRQ() iv IVT_ADDR_INT0 ics ICS_AUTO
  DDRB = 0
  SREG.SREG_I = 0
  DDRD.2 = 1
  BTN_COM_OUT_Pin = 1
  if BTN_1_Pin = 1 then
    UART_Write_Text("BTN 1")
  end if
  if BTN_2_Pin = 1 then
    UART_Write_Text("BTN 2")
  end if
  if BTN_3_Pin = 1 then
    UART_Write_Text("BTN 3")
  end if
  if BTN_4_Pin = 1 then
    UART_Write_Text("BTN 4")
  end if
  if BTN_5_Pin = 1 then
    UART_Write_Text("BTN 5")
  end if
  if BTN_6_Pin = 1 then
    UART_Write_Text("BTN 6")
  end if
  UART_Write_Text(" Press")
  UART_Write(13)
  UART_Write(10)
end sub
```

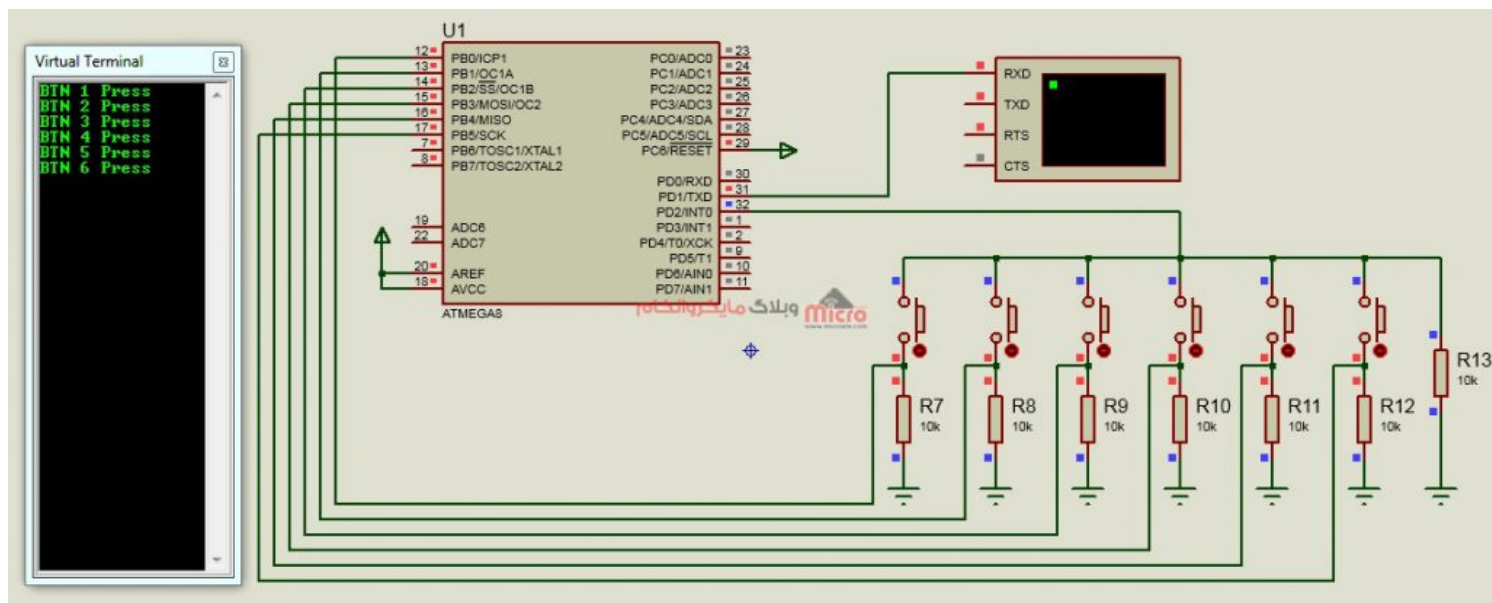


```
    DDRB = 255
    SREG.SREG_I = 1
    DDRD.2 = 0
    GIFR.INTF0 = 1
end sub

main:
    DDRB = 255
    DDRD.2 = 0
    UART1_Init(9600)
    MCUCR = %00001111
    GICR.INT0 = 1
    SREG.SREG_I = 1
    PORTB = 255
    While 1
        nop
    Wend
end.
```

شبیه سازی

نتیجه شبیه سازی اتصال چند کلید به پایه اینترپت با استفاده از این روش در شکل زیر آمده است.



شبهه سازی نحوه خواندن چندین کلید با یک اینترایت

جمع بندی

برای اتصال چند دکمه به میکروکنترلر و تشخیص فشرده شدن آنها از طریق اینترایت خارجی، گاهی با چالش کمبود پین های اینترایت خارجی نسبت به تعداد کلید ها مواجه می شویم. در این مطلب، روشی معرفی شد که تنها با استفاده از یک پین اینترایت خارجی تعداد دلخواهی کلید را می توان برای تشخیص آنی فشرده شدن به میکروکنترلر متصل نمود و سپس خواندن نهایی آنها را توسط سایر پین های معمولی انجام داد.

امیدوارم که این مطلب مورد رضایت شما قرار گرفته باشد. چنانچه در این خصوص سوال، نظر و یا اطلاعات و تجربه ای دارید، آن را از قسمت کامنت ها با ما در میان بگذارید تا در اسرع وقت پاسخ داده شود و از تجربیات و اطلاعات شما هم استفاده شود. همچنین ما را در [پیج اینستاگرام میکروالکام](#) دنبال کنید.