

تمرین ۴،۵ آزمایش دوم آزمایشگاه ریزپردازنده

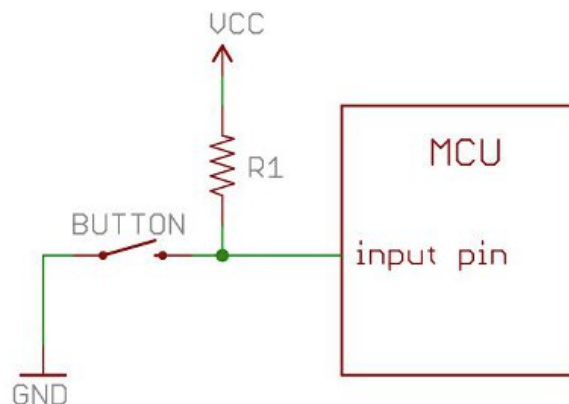
نارین مهرآور ۹۶۲۰۲۳۰۴۰

۴. به طور کلی دو نوع منبع کلاک داریم: داخلی و خارجی. منبع داخلی همان اسیلاتور RC است که کالیبره شده و ثبات خوبی هم دارد. در صورتی که دقت بالا نیاز نداشته باشیم، میتوانیم از کلاک داخلی استفاده کنیم.

در بسیاری از میکروکنترلرهای AVR، فرکانس‌های 1,2,4,8 Mhz در این اسیلاتور وجود دارد و معمولاً در کارخانه از اسیلاتور ۱ استفاده می‌شود. این اسیلاتور، کاربر را از اسیلاتور خارجی بی‌نیاز می‌کند.

۵. وقتی ما پایه‌ای از میکروکنترلر داشته باشیم که بخواهیم آن را برای عملکردی به کلید وصل کنیم، پول آپ یا پول دان می‌کنیم؛ چون در صورتی که پول آپ یا دان نکرده باشیم، نویزهای اطراف روی پایه میکروکنترلر تاثیر گذاشته و آن را خاموش و روشن می‌کند. به همین دلیل معمولاً یک مقاومت بین 4.7 تا 10 کیلو اهم را از ولتاژ مخالف عملکرد پایه میکروکنترلر روی آن می‌گذاریم. دلیل استفاده از مقاومت بین مقادیر گفته شده این است که اگر مقدار کمتر از 4.7 کیلو اهم باشد، ممکن است باعث اتصال کوتاه شود و اگر بیشتر از 10 کیلو اهم باشد، ممکن است دیگر نویزها را از بین نبرد یا تاثیر کمی داشته باشد.

ولتاژ مخالف عملکرد پایه میکروکنترلر:

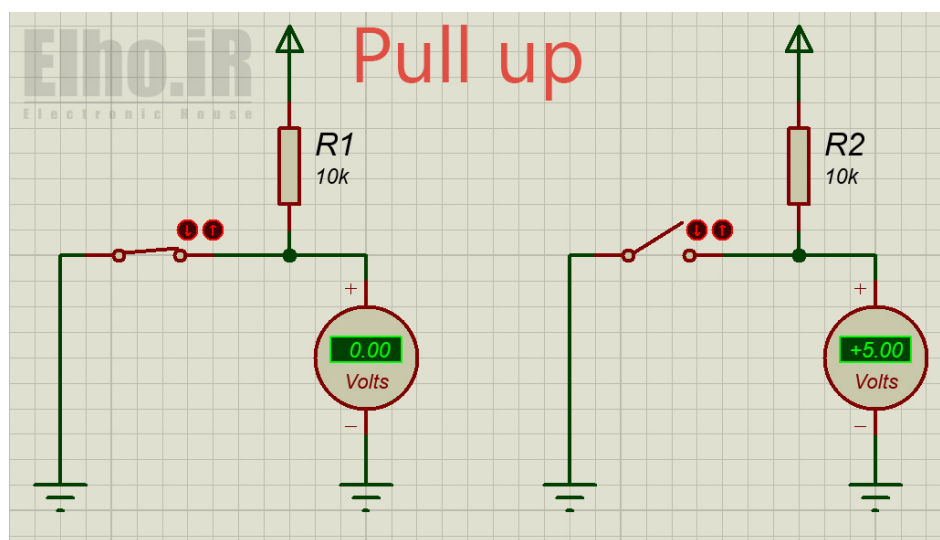


در مدار بالا وقتی که یک ولتاژ منفی (در تصویر GND به کمک BUTTON) برای میکروکنترلر فرستاده می‌شود، یک عمل خاص اتفاق می‌افتد، یعنی در میکروکنترلر اینطور تعریف شده است که وقتی پایه (به عنوان مثال پایه ۲۰) وضعیتش صفر شد، LED را روشن کن. حال در محل اتصال کلید به

میکروکنترلر (سمتی که پایه خروجی کلید به پایه ۲۰ میکروکنترلر وصل است) را به مقاومت پول آپ وصل می کنیم. در سمت دیگر مقاومت پول آپ جریان مثبت (یعنی وضعیت یک) قرار دارد. اکنون این جریان پول آپ (که یک ولتاژ ضعیف است) روی پایه ۲۰ میکروکنترلر افتاده و از گرفتن نویز بر روی آن پایه جلوگیری می کند، ضمن اینکه وضعیت پایه را یک نگه خواهد داشت. زمانی که ما کلید را بفشاریم، جریان منفی زیادی وارد شده، از آن ولتاژ مثبت ضعیف شده پول آپ به راحتی پیشی گرفته و نتیجه پایه میکروکنترلر را منفی یا صفر می کند. به دلیل وجود مقاومت بالا، اتصال کوتاه ناچیزی که می توان از آن صرف نظر کرد بین مثبت و منفی اتفاق می افتد.

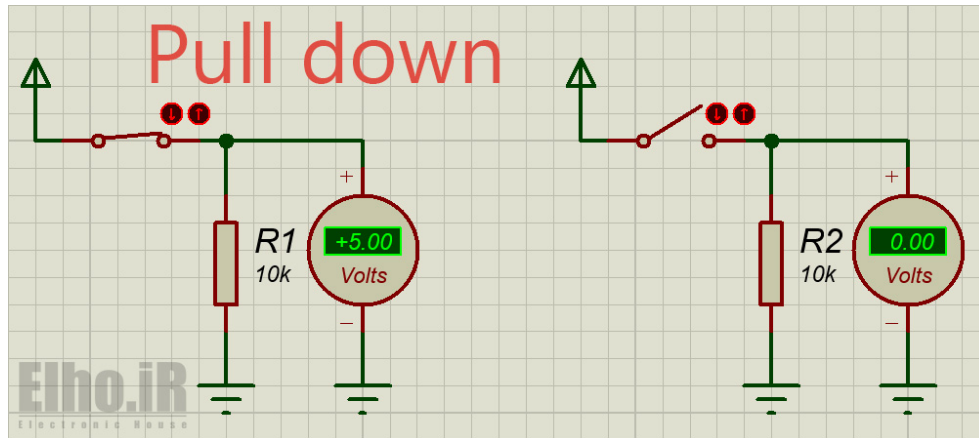
Pull up پول آپ:

در این حالت کلید یا عامل عبور دهنده جریان از یک سمت به منفی صفر متصل شده و از طرف دیگر (خروجی) از طریق مقاومت به برق مثبت یک متصل می شود. حال در صورت بسته (روشن) بودن، کلید خروجی صفر ولت و در صورت باز (خاموش) بودن کلید خروجی مثبت یک دریافت خواهیم کرد.



Pull down پول دان:

در این حالت کلید یا عامل عبور دهنده جریان از یک سمت به مثبت یک متصل شده و از طرف دیگر (خروجی) از طریق مقاومت به برق منفی صفر متصل می شود. حال در صورت بسته (روشن) بودن کلید خروجی مثبت یک و در صورت باز (خاموش) بودن کلید خروجی صفر ولت دریافت خواهیم کرد.



محاسبه مقدار مقاومت:

برای تعیین مقدار، فرمول قانون ساده ی اهم است:

$$V = I \times R$$

$$R = V/I$$

در نمونه ی مقاومت پول آپ، ولتاژ منبع یا V (حداقل ولتاژ پذیرفته شده به عنوان بالا) خواهد بود و جریان، حداکثر جریان پین های منطقی.
بنابراین:

$$R_{\text{pull-up}} = (V_{\text{supply}} - V_{H(\text{min})}) / I_{\text{sink}}$$

ولتاژ اعمالی V_{supply} ، حداقل ولتاژ پذیرفته شده به عنوان (high) بالا $V_{H(\text{min})}$ و حداکثر جریان پین دیجیتال I_{sink} است.

همین مورد قابل اجرا برای مقاومت pull-down هم هست اما فرمول تغییر جزئی دارد.

$$R_{\text{pull-down}} = (V_{L(\text{max})} - 0) / I_{\text{source}}$$

حداکثر ولتاژ پذیرفته شده به عنوان منطق Low یا کم $V_{L(\text{max})}$ و حداکثر جریان I_{source} از پین دیجیتال است.

مثال کاربردی برای مقاومت های پول آپ و پول دان:

فرض کنید ما یک مدار منطقی داریم جایی که منبع تغذیه 3.3 ولت است و ولتاژ بالا منطق قابل قبول 3 ولت است و ما می توانیم یک جریان را حداکثر 30uA کاهش دهیم، سپس می توانیم مقاومت پول آپ را با استفاده از فرمول انتخاب کنیم، مانند این روش:

$$R_{\text{pull-up}} = (V_{\text{supply}} - V_{H(\text{min})}) / I_{\text{sink}}$$

$$R_{\text{pull-up}} = (3.3V - 3V) / 30 \times 10^{-6}$$

$$R_{\text{pull-up}} = 10k \text{ ohms}$$

حال اگر همان مثالی را که در بالا بیان شده در نظر بگیریم، جایی که مدار 1 ولت را به عنوان ولتاژ پایین منطق حداکثر می پذیرد و منبع می تواند تا جریان 200uA افزایش یابد، سپس مقاومت پول دان خواهد بود:

$$R_{\text{pull-down}} = (V_{L(\text{max})} - 0) / I_{\text{source}}$$

$$R_{\text{pull-down}} = (1V - 0) / 200 \times 10^{-6}$$

$$R_{\text{pull-down}} = 5k$$