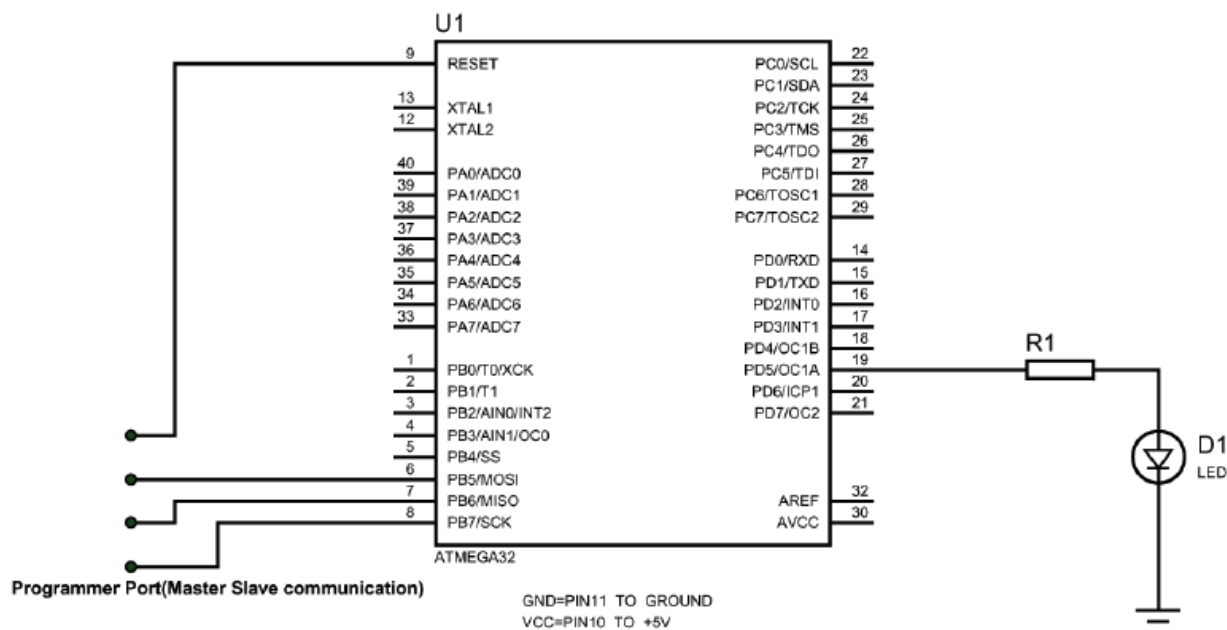


سوال: در مورد مقاومت pull-up توضیح دهید و مقدار آن را برای مدار زیر مشخص کنید.



جواب: در وضعیتی که نیاز داریم ورودی را از یکی از پین های میکروکنترلر بخوانیم، در صورتی که هیچ مقاومت Pull-up بر روی پین ورودی وجود نداشته باشد و پین به GND و یا VCC متصل نباشد، به طور کلی مقدار خوانده شده قابل پیش بینی نیست؛ چراکه ممکن است وضعیت دیگر پین های کناری و یا تحت تاثیر نویز قرار گیرد.

در چنین حالتی به پین اصطلاحاً می گویند "شناور" است و در چنین حالتی مقدار منطقی خوانده شده از این پین قابل پیش بینی نیست و می تواند هر دو مقدار ۰ یا ۱ را داشته باشد. برای رفع این مشکل، از مقاومت pull-up استفاده می کنند؛ بدین صورت که بین پین و Power یک مقاومت قرار می دهند تا با کنترل جریان در مدار، مقدار پین به ۱ منطقی مقداردهی شود.

البته معادل همین کار را می توان زمانی که نیاز داریم در حالت ابتدایی به پین، مقدار ۰ را بدهیم نیز انجام دهیم که به آن pull-down گفته می شود و در آن، مقاومت مذکور بین پین و Ground قرار می گیرد.

در مورد مقدار مقاومت pull-up در مدار داده شده، لازم است در ابتدا اشاره شود بسته به نوع LED و رنگ آن، مقدار مقاومت تغییر می کند اما در حالت کلی برای تعیین مقدار مقاومت از قانون اهم پیروی می کنیم:

$$R = \frac{V}{I}$$

مقدار V ، با تفریق مقدار ولتاژ منبع تغذیه از مقدار ولتاژ LED بدست می آید؛ پس داریم:

$$R = \frac{V_s - V_{LED}}{I_{LED}}$$

با توجه به اینکه مقدار ولتاژ VCC داده شده برابر با ۵ ولت است و ولتاژ LED از آنجایی که وصل به زمین است برابر با ۰ در نظر گرفته می شود، صورت کسر برابر با ۵ است.

اما از آن جایی که مقدار جریان مشخص نیست، با توجه به [سایت ویکی پدیا](#) به طور معمول می توان برای LED ها بیان کرد که جریان لازم عبوری از آنها معمولاً از ۲ میلی آمپر تا ۲۰ میلی آمپر استفاده می شود که با این مقادیر، مقدار مقاومت نیز در این حالت بین ۲۵۰ تا ۲۵۰۰ اهم می باشد.