

سوال 4 و 5 تکلیف دوم درس آزمایشگاه ریزپردازنده

امیرعلی منصوری

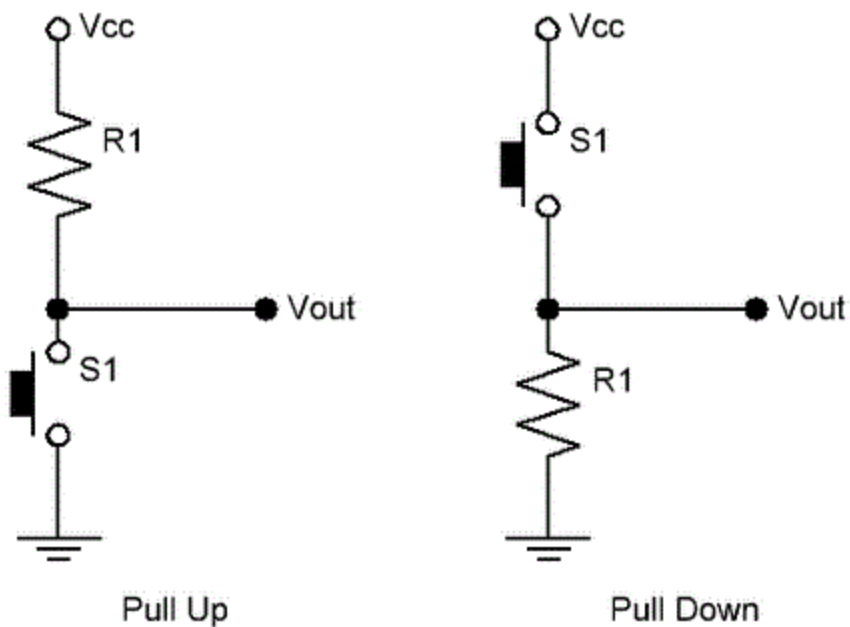
993333029

همانطور که می‌دانیم، برای یک مدار منطقی سه حالت وجود دارد که عبارتند از: **high, low and floating**. برای زمانی که به ولتاژی وصل باشد. **Low** برای زمانی که هیچ مقدار ولتاژ ورودی نداشته باشد و **floating** یا **high impedance** برای زمانی که در هیچ کدام از این دو حالت نباشد که این حالت برای طراحی یک مدار مناسب نیست و باید تا جایی که ممکن است از آن پرهیز شود. یک راه برای دوری از این حالت این است که یک قطعه مداری را به سیم مدنظر وصل کنیم که بین دو حالت **high** و **low** متغیر باشد و بتوان بین آنها انتخاب کرد یعنی تضمین کرد که یا به ولتاژی وصل است و یا به زمین متصل است یا هیچ مقدار ولتاژ ورودی ندارد. در اینجا **pull up resistor** و **pull down resistor** مطرح می‌شود.

**Pull up resistor** تضمین می‌کند که سیم مورد نظر در حالت عادی به منبع ولتاژ متصل است و در صورت نیاز می‌توان آن اتصال را قطع کرد و سیم مورد نظر را به زمین وصل کرد و ولتاژ ورودی را قطع کرد.

**Pull down resistor** نیز برعکس **pull up** عمل می‌کند و تضمین می‌کند که سیم مورد نظر در حالت عادی ولتاژی را دریافت نکند و به زمین متصل باشد و هرگاه که نیاز به فعال کردن آن سیم داشته باشیم، آن سیم را به منبع ولتاژ وصل کنیم.

در تصویر زیر هر دوی این مدارها قابل مشاهده است:



نحوه محاسبه:

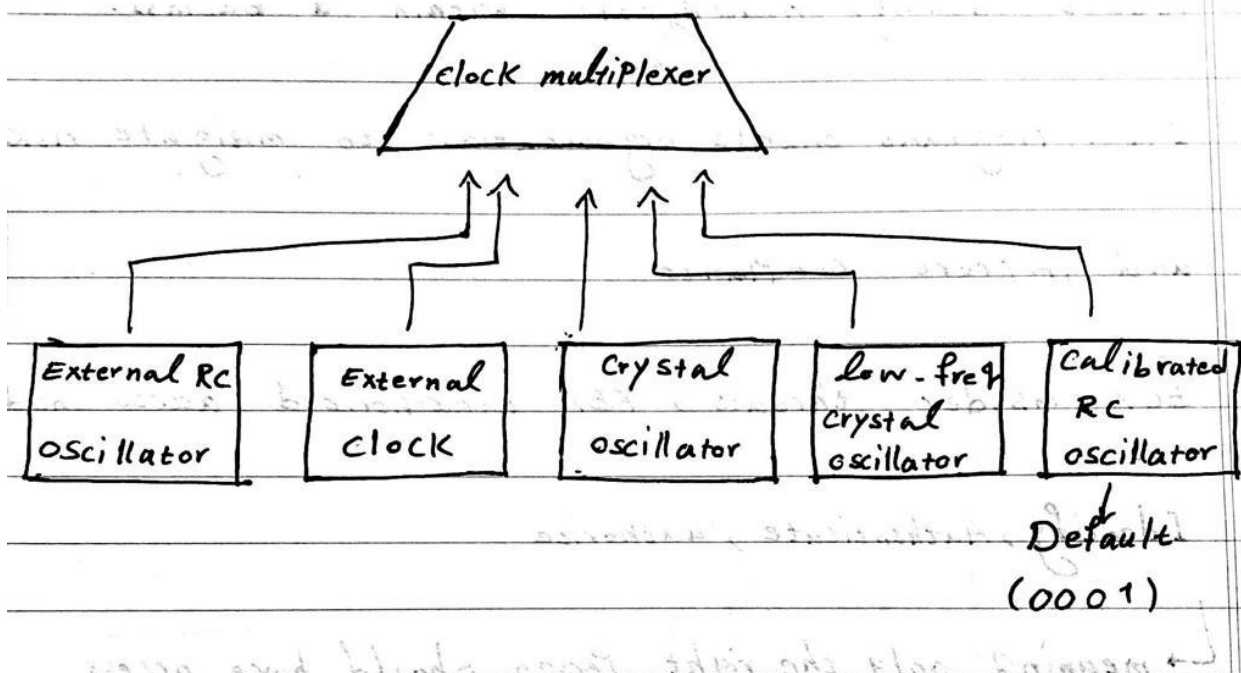
برای محاسبه مقادیر مقاومت طبق همان فرمول همیشگی اهم ( $R=V/I$ ) باید عمل کنیم. فقط با این تفاوت که باید مقدار **pull up/down voltage** یا ولتاژ مینیمم را از مقدار ولتاژ این فرمول کم کنیم. یعنی به این صورت فرمول بالا دوباره نویسی می‌شود:

$$R = (V - V_{\min})/I$$

همینطور باید به این نکته توجه شود که مقادیر مقاومت نباید بسیار بزرگ و بسیار کوچک باشد.

یک میکروکنترلر تا زمانی که به کار خود ادامه می‌دهد که یک کلاکی در حال پالس دادن به آن باشد و زمانی که دیگر از کلاک پالسی دریافت نکند، کار آن متوقف می‌شود. از همین جهت می‌توان از کلاک به عنوان قلب تپنده میکرو نام برد. زیرا مثل انسان که تا زمانی که قلبش می‌تپد زنده است، میکرو نیز تنها تا زمانی می‌تواند کار انجام بدهد که از کلاک پالس دریافت کند.

برای میکروها روش‌های مختلفی برای استفاده از کلاک موجود است. من برای مثال این روش‌ها را برای میکرو کنترلر **atmega32** در زیر ارائه کردم.



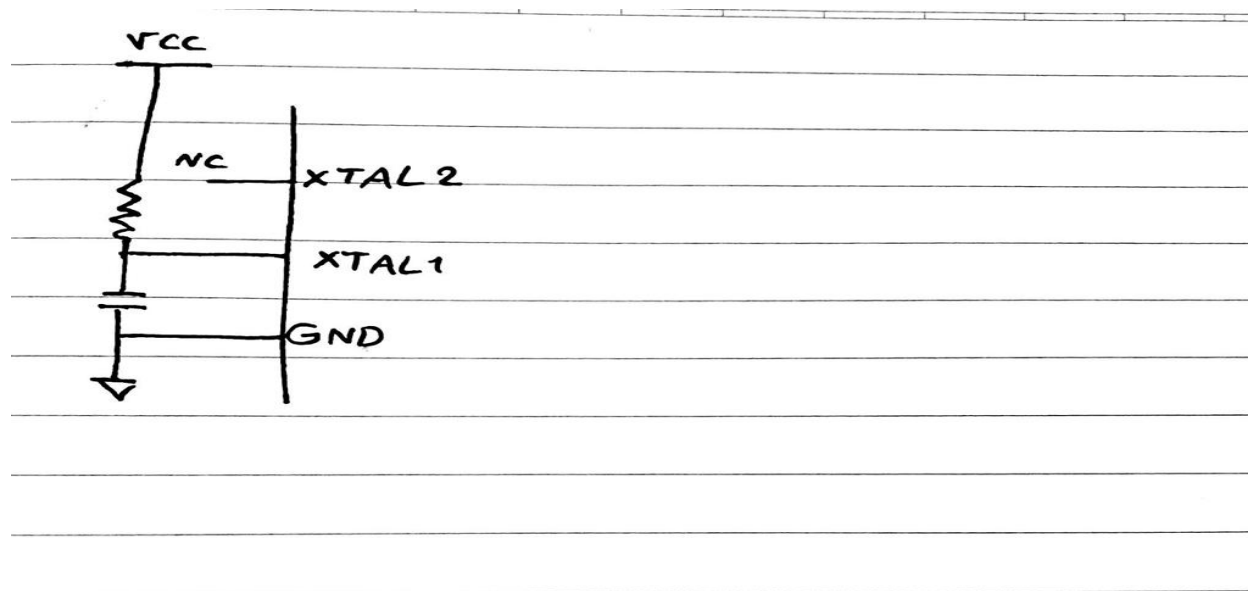
برای این میکرو، 5 حالت برای استفاده از کلاک وجود دارد که در تصویر بالا نمایش داده شده است. اینک از بین این 5 حالت، از کدام یکی استفاده کند را توسط fuse bit مشخص می کنیم. 4 عدد fuse bit برای میکرو وجود دارد که عبارتند از CKSEL3,2,1,0. بر حسب مقادیر این 4 مورد میکرو متوجه می شود که از کدام منبع کلاک استفاده کند. میکرو به صورت پیش فرض از کلاک داخلی خود استفاده می کند و برای این منظور،  $cksel3 = 0001$  قرار داده می شود. و فرکانس این کلاک 1 مگاهرتز است. در صورت استفاده از این منبع کلاک، دیگر نیاز به اتصال کلاک خارجی یا سیم دیگری نیست.

برای تنظیم کردن فرکانس این کلاک نیز با مقدارهی به همین fuse bit می توان فرکانس آنرا مشخص کرد.

بدین صورت که:

0001	1MHZ
0010	2MHZ
0011	4MHZ
0100	8MHZ

برای استفاده از منبع کلاک خارجی، از پین XTAL1 میکرو استفاده می‌کنیم. این کار را به صورت زیر انجام می‌دهیم:



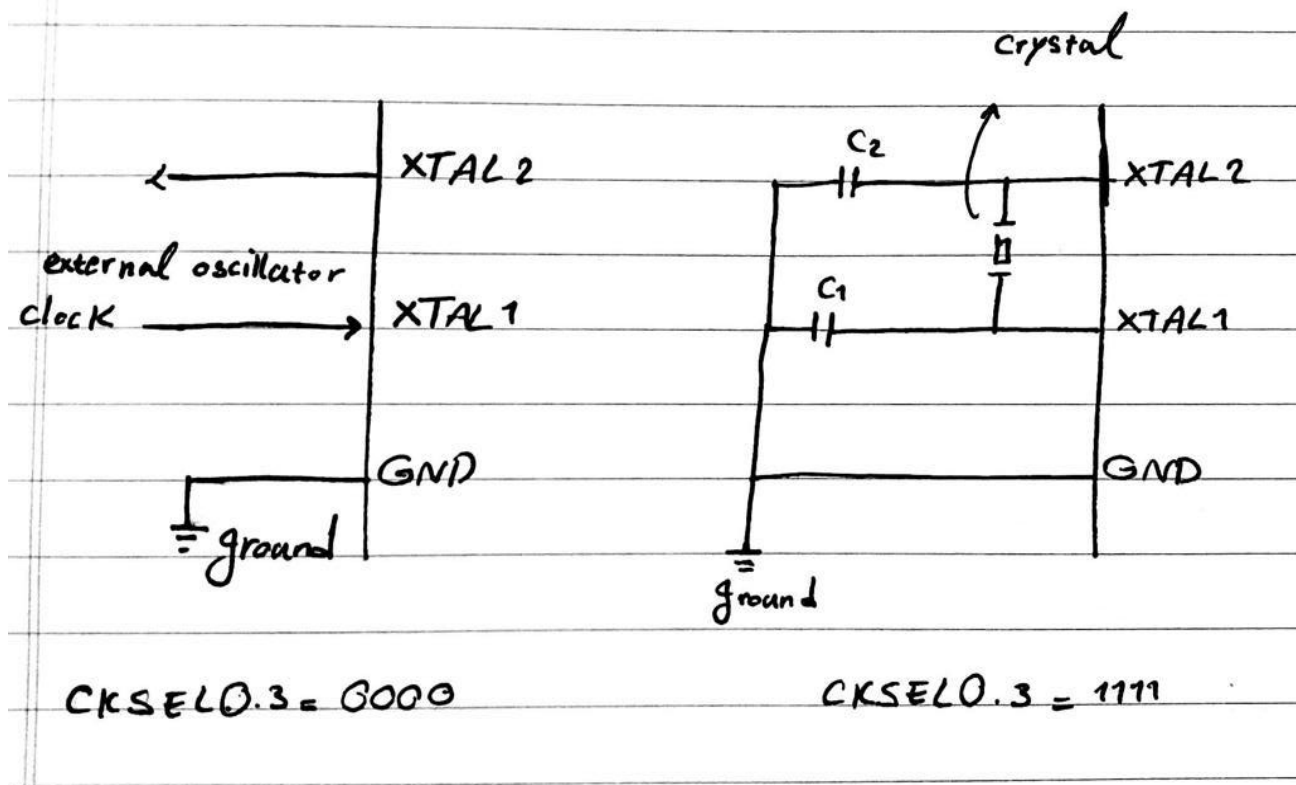
در شکل بالا که **nc: not connected** و اینگونه میکرو از یک منبع کلاک خارجی استفاده کرده و پالس را دریافت می‌کند. حال برای اندازه گیری فرکانس این منبع خارجی یک فرمول و همینطور **fuse bit** وجود دارد.

0101	<0.9MHZ
0110	0.9-3.0MHZ
0111	3.0-8.0MHZ
1000	8.0-12.0MHZ

جدول بالا با استفاده از **fuse bit**، این فرکانس را مشخص می‌کند. همینطور می‌توان از فرمول:  $f = 1/(3RC)$  استفاده کرد و فرکانس را برست آورد.

برای خازن استفاده شده در این مدار نیز راه دیگری وجود دارد و آن هم این است که از یک **fuse bit** دیگر استفاده کنیم که وظیفه این را دارد که از یک خازن که در داخل خود میکرو قرار دارد استفاده می‌کند که **active low** است و در صورتی که آن **fuse bit** که نام **CKOPT** دارد مساوی صفر قرار گیرد، این خازن **36** پیکوفارادی فعال شده و دیگر نیازی به استفاده از خازن خارجی وجود ندارد و از همین خازن داخلی استفاده می‌شود.

یک راه دیگر نیز برای استفاده از پین XTAL وجود دارد که در تصویر زیر به نمایش گذاشته شده است.



در قسمت سمت چپ که مشابه قسمت قبلی است نیاز است که  $CKSEL0.3 = 0000$  باشد.

اما همینطور می توان یک کریستال را به XTAL1 , XTAL2 متصل کرد که فرکانس کلاک را تولید کند و این مقدار در بیشترین حالت می تواند 16MHZ باشد. در استفاده از این حالت نیز یک مشکل وجود دارد و آن هم این است که در صورت تغییر مقدار این 2 پین، ممکن است که یک نویز ناخواسته تولید شود که برای از بین بردن این نویز و جلوگیری از آن، از 2 خازن استفاده می کنیم که تا آنجا که من دیدم معمولا 22 پیکوفارادی هستند.

همینطور در استفاده از این روش باید مقدار  $CKSEL0.3=1111$  باشد.