منبع کلاک میکرو کنترلر AVR :

کلاک حکم ضربان قلب را دارد. یک cpu تا زمانی کار می‌کند که کلاک آن ادامه داشته باشد. یک کلاک از بی‌نهایت تک پالس ساخته شده است که مدت زمان هر تک پالس را با T که بیانگر دوره تناوب است، نشان می‌دهند. با توجه به رابطه فرکانس با دوره تناوب، هرچه T کمتر باشد فرکانس بیشتر می‌شود و برعکس. ATmega16 دارای قسمتی برای تنظیم کلاک مورد نیاز cpu است. این قسمت در بخش فیوزبیت‌ها قرار دارد. فیوزبیت قسمتی از حافظه‌‎ی فلش AVR است که با قطع برق مقدار آن از بین نمی‌رود و کار اصلی آن‌ **کنترل قسمتی از سخت افزار داخلی** AVR می‌باشد.

فیوزبیت‌ها از نظر مهم بودن به سه دسته‌ی فیوزبیت پایین، فیوزبیت بالا و فیوزبیت‌های پیشرفته تقسیم می‌شوند. ذکر این نکته ضروری است که **0** بودن فیوزبیت به معنای فعال بودن و **1** بودن فیوزبیت به معنای غیرفعال بودن آن است.

 برای تنظیم منابع کلاک باید از فیوزبیت‌های CKSEL0 تا CKSEL3 استفاده کرد. منابع کلاک به طور کل به پنج دسته تقسیم می‌شوند . با تنظیم کردن فیوزبیت‌های CKSEL می‌توان هر کدام از مدهای مد نظر را انتخاب کرد.

**کلاک خارجی (External Clock)**

اولین مورد از منابع کلاک در AVR که به اون خواهیم پرداخت، کلاک خارجی (External Clock) هست. در صورتی که مقادیر CKSEL0 تا CKSEL3 همگی برابر 0 باشند، کلاک سیستم بر روی External Clock یا همان کلاک خارجی تنظیم می‌شود.

**اسیلاتور RC داخلی**

دومین مورد از منابع کلاک در AVR ، اسیلاتور RC داخلی (Calibrated Internal RC Oscillator) می‌باشد. در صورتی که مقدار CKSEL بین 0001 تا 0100 انتخاب شود، اسیلاتور RC داخلی میکرو راه‌اندازی شده و کلاک به صورت داخلی تامین می‌شود.

#### مد اسیلاتور RC خارجی (External RC Oscillator)

و اما سومین مورد از منابع کلاک در AVR ، اسیلاتور RC خارجی (External RC Oscillator) می‌باشد. اگر بخواهیم فرکانس میکرو دقیقا آن چیزی باشد که ما می‌خواهیم، باید از مدار RC خارجی استفاده کرد و فیوزبیت‌ها را در آن مد قرار داد.

#### کریستال خارجی (External Crystal)

اگر بخواهیم کلاک مورد نظرمان از پایداری و دقت زیادی برخوردار باشد باید از کریستال خارجی استفاده کرد .

#### مد کریستال خارجی فرکانس پایین (External low-Frequency Crystal)

در صورتی که CKSEL برابر 1001 شود، باید از کریستال فرکانس پایین 32.768KHz استفاده کرد. این کریستال که به کریستال ساعت معروف است و خیلی کم پیش می‌آید که فرکانس کاری میکروکنترلر تا این حد پایین انتخاب شود

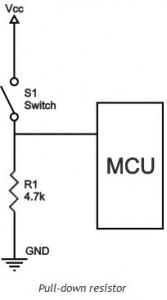
منابع کلاک در AVR به طور کلی به دو بخش داخلی و خارجی طبقه بندی میشود. منبع داخلی همان اسیلاتور RC است که کالیبره شده و ثبات تقریباً خوبی نیز دارد. در اکثر میکروکنترلر های خانواده AVR این اسیلاتور در فرکانس های 4Mhz ، 2Mhz ،1Mhz و 8Mhz وجود داشته و توسط فیوزبیتهای مربوطه در زمان برنامه ریزی قابل انتخاب است. این اسیلاتور داخلی کاربر را از اسیلاتور خارجی بی نیاز میکند.

منابع خارجی متنوع بوده و شامل اسیلاتور کریستالی/سرامیکی فرکانس بالا،اسیلاتور کریستالی فرکانس پائین، اسیلاتور RC خارجی و کلاک دهی خارجی به پین XTAL2 میباشد.

مقاومت های pull down و pull up :

مقاومت pull up در اکثر مواقع برای نگه داشتن سیگنال ورودی میکرو در سطح منطقی یک (v5+) و مقاومت pull down برای نگه داشتن سیگنال ورودی میکرو در سطح منطقی صفر است. قرار دادن مقاومت های pull up و pull down در مدار اجباری نیست  و بهتر است هر وقت خواستید پایه ای را در سطح منطقی معینی نگه داریداز آن ها استفاده کنید؛ زیرا ممکن است در اثر نویز یا موارد مخرب دیگر سطح سیگنال ورودی به میکرو، تغییر ناگهانی کند.

فرض کنید پایه ای از میکرو باید یک منطقی باشد تا کولر گازی روشن بماند و اگر کلیدی را بفشارید خاموش شود(پایه میکرو صفر منطقی شود) و با رها کردن کلید مجدداً کولر روشن شود، در این بین اگر کلید را رها کرده باشیم و از مقاومت Pull up استفاده نکنیم ممکن است بر اثر یک عامل مخرب پایه میکرو صفر یا یک شود و زمانی که ما نمی خواهیم، کولر روشن و خاموش شود. در واقع مدار شما بدون این مقاومت ها قابل اطمینان نیست.. اگر در مدار شکل بالا از مقاومت Pull up استفاده نمی کردید و پایه میکرو را برای رسیدن به یک منطقی مستقیم به Vcc متصل می کردید، هنگامی که می خواستید پایه میکرو را صفر منطقی کنید اتصال کوتاه رخ می داد.مقاومت های  pull Downزمانی استفاده می شود که می خواهید ورودی پایه ای از میکرو را در سطح صفر منطقی نگه دارید و همچنین در صورت نیاز بتوانید آن پایه را یک منطقی کنید.



اگر در شکل بالا از مقاومت Pull Down استفاده نمی کردید و پایه میکرو را برای رسیدن به صفر منطقی مستقیم به زمین متصل می کردید، هنگامی که می خواستید پایه میکرو را یک منطقی کنید اتصال کوتاه رخ می داد.

وقتی مقاومت های Pull Down و Pull Up از مدار حذف شوند، ورودی ای که به پایه مورد نظر میکرو داده می شود، بستگی به سیگنالی دارد که به آن اعمال می شود و وقتی آن پایه معلق باشد عملاً وضعیتی نامعلومی دارد.

R=

I:جریانی که از منبع تغذیه عبور میکند.