

موضوع مقاله : **AVR** در چند دقیقه

نویسنده / مترجم : سید محسن طباطبایی فر ، ویراستار فنی :  
زهرة دارابیان

تاریخ نگارش : شهریور 1390



چکیده :

آموزش میکروکنترلر AVR در چند دقیقه از وقت  
گرانبهای شما

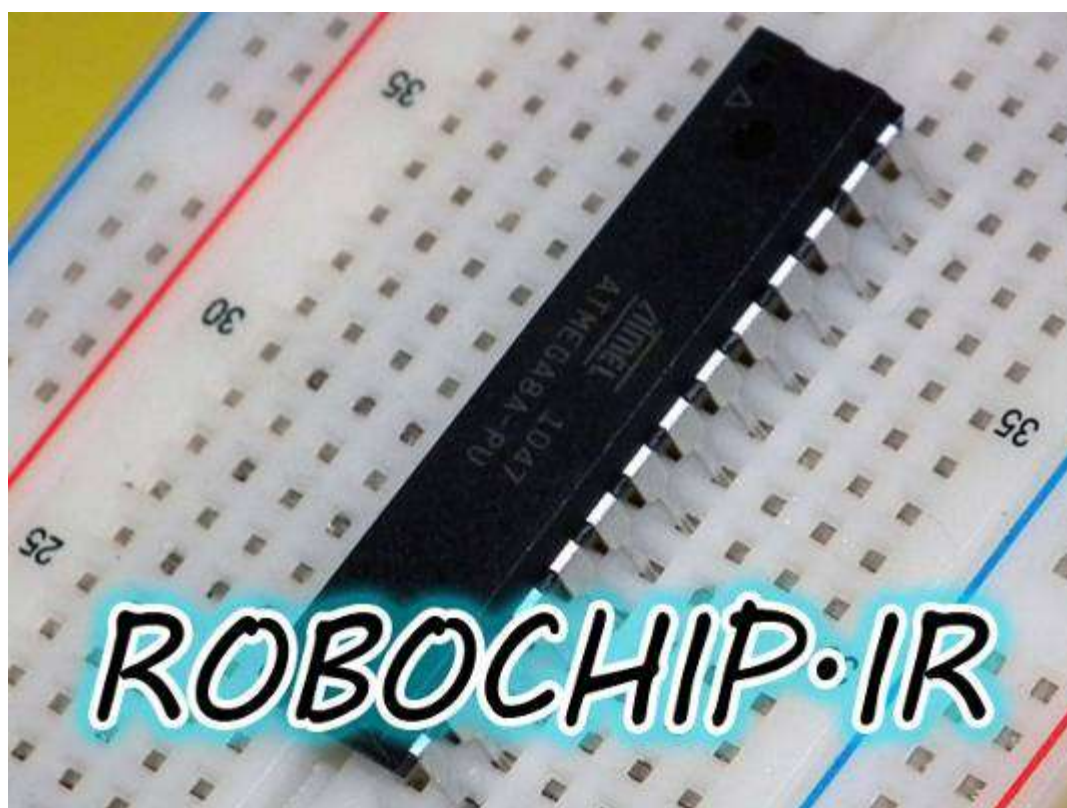
**nrec.ir**

کمیته مهندسی رباتیک

در این مقاله سعی شده برای اولین بار شما را با میکروکنترلر پر قدرت AVR را در چند دقیقه آشنا کنیم

توضیح برای زیر 15 سال : میکروکنترلر AVR کیس یک کامپیوتر ضعیف است که در یک IC کوچک فشرده شده و انواع کاربردی و کوچک آن را در همه جا می توان با قیمتی احتمالا بین 700 تومان تا 4 هزار تومان تهیه کرد . همان طور که در این مقاله آموزش داده می شود شما می توانید برای این IC یک برنامه بنویسید و سپس این IC را به قطعات دیگر مثل موتور ها ، لامپ ها ، سنسورها ، کی بردها و غیره متصل کنید تا یک سیستم الکترونیکی یا یک ربات را تشکیل دهند .

عکس یک میکروکنترلر معروف روی برد هزار سوراخ



توجه : قبل از استفاده از هر پایه با دستور **config** مشخص کنید که می خواهید آن پایه **ورودی** باشد یا **خروجی** (واضح است که عملکرد پایه ها در حالت ورودی و خروجی با هم متفاوت است . پایه هایی که به دکمه ها و کیبرد ها وصل می شوند باید ورودی و آن ها که به چراغ ها ، موتور ها و ... وصل می شوند باید خروجی باشند.)

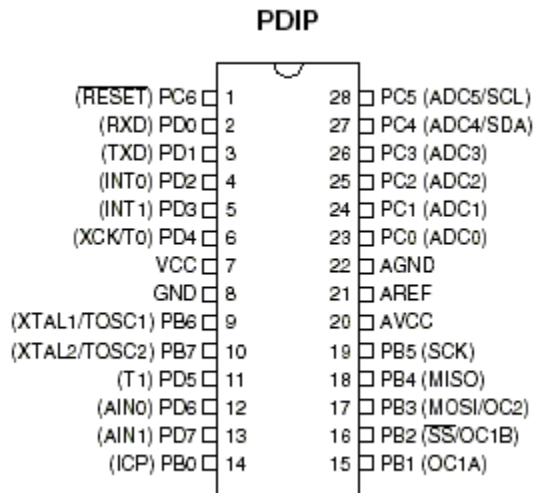
## Config = نام پایه input/output

برای پیدا کردن نام پایه ها کافی است در قسمت عکس گوگل **google image** / عبارات **pinout** و اسم **avr** مورد نظر رو سرچ کنید و یا به قسمت **pinout** در **datasheet** سایت سازنده میکروکنترلر بروید . (سازنده AVR : ATMEL)

برای مثال **pinout** روبرو برای **avr** مدل **mega8** است . شما فقط می توانید برای پایه هایی که با **P** (مخفف Port) شروع می شوند برنامه بنویسید .

← به مبتدی ها توصیه می شود که از ریست یا

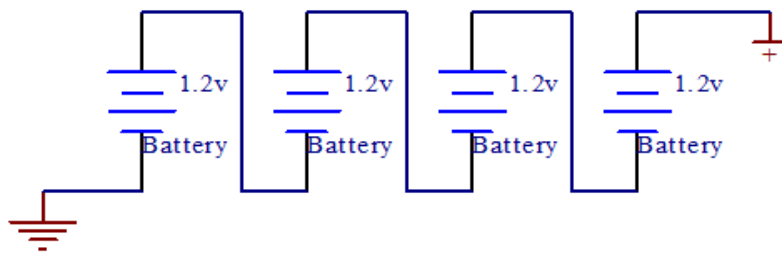
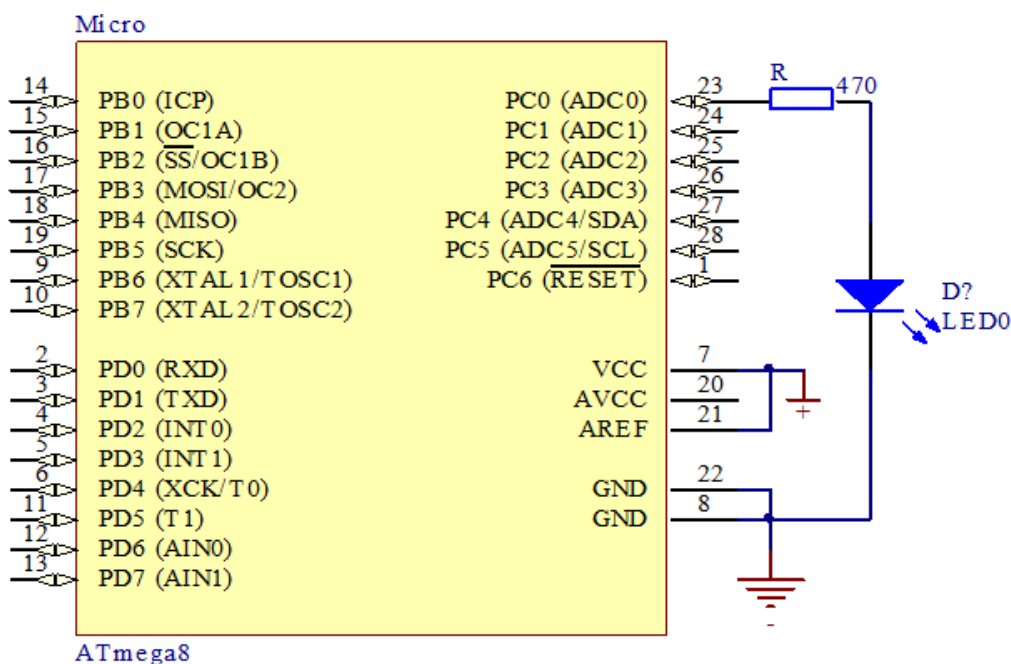
**PC6** استفاده نکنند .



## ساخت مدار چراغ چشمک زن

برای ساختن یک مدار با میکرو کنترلر ابتدا باید برنامه ای که وظیفه میکرو کنترلر را مشخص می کند بنویسید (در اینجا وظیفه ی کنترلر 0 و 5 ولت کردن پایه ی متصل به لامپ است). سپس با استفاده از نرم افزار م ترجم برنامه را به زبان کنترلر ترجمه کنید (برای این مثال از مترجم **Bascom** استفاده کردیم) بعد باید فایل ترجمه شده را در داخل حافظه ی AVR ذخیره کنیم. (برای این کار باید یک پرگرامر بسازید و یا داشته باشید برای ساخت این مثال ها توصیه می شود یک **پرگرامر STK200** بسازید یا بخرید که بسیار ساده و ارزان است)

## مدار چراغ چشمک زن



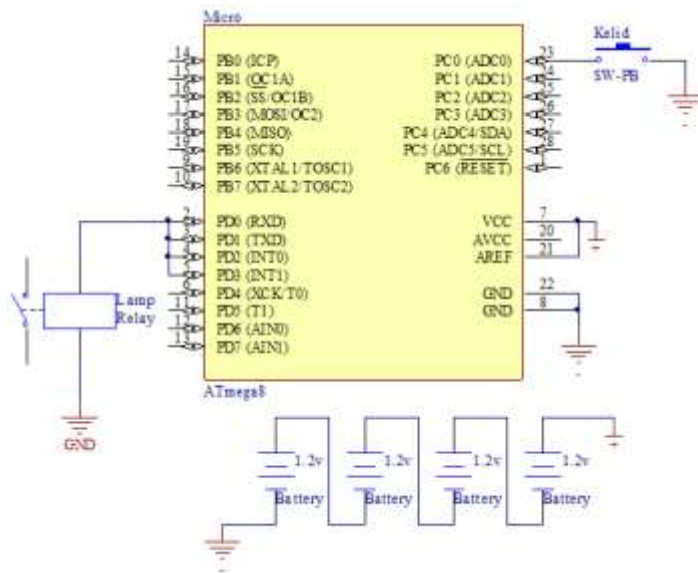
← برای جلوگیری از جریان کشی بهتر است که یک مقاومت 470 اهم با دیود نوری و برای کاهش

فشار به میکرو کنترلر یک مقاومت 470 اهم با باتری سری کنید.

كد برنامه اي كه براي چشمك زدن لامپ لازم است :

Config Portc.0=Output	اين دستور مشخص مي كند كه PC0 يك خروجي است
Do	دستورات بين Do و Loop پشت سر هم تكرر مي شوند.
Portc.0=1	اين دستور پايه ي PC0 را 1 (معدل 5 ولت در اكلترونيك) مي كند .
Waitms 300	اين دستور به مدت 0.3 ثانيه مكث مي كند
Portc.0=0	اين دستور پايه ي PC0 را 0 (معدل 0 ولت در اكلترونيك) مي كند .
Waitms 300	اين دستور مجدداً به مدت 0.3 ثانيه مكث مي كند
Loop	اين دستور روند برنامه را به خط Do برمي گرداند

## مدار تايمر چراغ



لازم به توضيح است كه به دليل مصرف بالاي رله چند پايه از ميكرو كنترلر را با هم به آن وصل كرديم . در صورتي كه از رله اي كم مصرف استفاده كنيد شايد نياز به اين كار نباشد .

دو پايه ي رله را به جاي كليد 220 ولت لامپ راهرو وصل كنيد زماني كه مدار در حالت تايمر است اين دو پايه به هم وصل مي شوند

کد برنامه ای که برای تایمر چراغ لازم است

**Config Portd=Output**

**Config Portc.0=Input**

**Portc.0=1**

این دستور بیانگر این موضوع است که وقتی این پایه ول (وقتی کلید فشرده نیست این پایه به هیچ چیز وصل نیست یا ول است) ولتاژ مثبت داخل آن باشد . \*

**Do**

**Portd=&B00000000**

**\*\*** این دستور رله را اگر روشن باشد خاموش می کنند تا لامپ خاموش شود .

**While Pinc.0=1**

تا زمانی که این پایه 1 است برنامه در این خط گیر می کند .

**Wend**

**Portd=&B00001111**

این دستور رله و لامپ را روشن می کند .

**Wait 30**

وقتی که رله روشن شد به مدت 30 ثانیه صبر می کند .

**Loop**

← \* زمانی که یک پایه از نوع ورودی است و به آن مقدار یک می دهیم میکرو کنترلر یک جریان بسیار ضعیف برای 5 ولت نگه داشتن آن به آن پایه می دهد (کمتر از 0.1 میلی آمپر) و وقتی که این پایه به چیزی وصل می شود این جریان قابل صرف نظر است .

← \*\* \* زمانی که یک پایه در حالت خروجی قرار دارد توصیه می شود بیش از 20 میلی آمپر از آن جریان نگیرید و اگر از قطعه ای استفاده کردید که احتمال داشت جریان بیشتری بکشد بهتر است این جریان را تقویت کنید و یا این که از دو پایه استفاده کنید.

← همچنین این میکرو کنترلر قابلیت اندازه گیری ولتاژ اعمال شده به پایه های PC با دقت 0.02 ولت و اتصال به سیستم های مختلف انتقال اطلاعات و تایمر و چند نوع وقفه است که برای آگاهی از شیوه استفاده باید به پوشه Sample در نرم افزار Bascom رفته و فایلی با اسم مورد نظر (مثلا برای فهمیدن چگونگی استفاده از تایمر فایل تایمر) را باز کنید. سپس به توضیحاتی که این نرم افزار در هر خط داده توجه کنید و در صورتی که این توضیحات کافی نبودند می توانید از help نرم افزار یا کتب فارسی آن کمک بگیرید.

← در صورتی که مدار های فوق را ببندید به خوبی کار خواهند کرد و شما یاد گرفتید که زبان برنامه نویسی بیسیک در میکروکنترلر چه طور استفاده می شود. البته نرم افزار Bascom دستوراتی برای ساده تر شدن کار با میکروکنترلر نیز دارد که در این مورد کتاب های زیادی چاپ شده ولی خوب است بدانید که روشن شدن مونیور، وصل شدن به جوی استیک، پخش صدا و ... همه و همه فقط با 0 و 1 شدن پایه های میکروکنترلر ها اتفاق می افتند.

### الکترونیک حرفه ای :

درست است که در بالا مثال هایی ساده از مدار هایی کاربردی زده شد ولی هدف فقط معرفی میکروکنترلر و طریقه استفاده از آن است. حال مثال بالا را به صورت صنعتی از اول طراحی می کنیم و ایرادهای آن را یکی یکی حل می کنیم تا تفاوت یک طراح حرفه ای با یک طراح عادی مشخص شود.

1 - بزرگترین مشکل این مدار ولتاژ برگشتی رله است که میکرو کنترلر را ریست می کند. راه حل صنعتی برای جلوگیری از این موضوع استفاده از دیود موازی با سیم پیچ رله است.

راه حل صنعتی تر استفاده از **خازن موازی (حدود 47 میکرو) با سیم پیچ**، این موضوع باعث به حداقل رسیدن نویز رله هنگام رها کردن سونچ و البته افزایش ضربه رله به تغذیه هنگام فعال شدن می شود که برای کاهش نویز هنگام فعال شدن باید یک **خازن قبل از مقاومت ورودی ترانزیستور** گذاشته شود. اگر شدت تغییرات اعمالی در یک لحظه را کاهش دهیم (ترانزیستور به آرامی روشن شود) و همچنین می توان برای افزایش سرعت واکنش رله، **رله ای حساس تر انتخاب (برای برق 12 ولت رله 6 ولت)** و آن را با یک مقاومت (به اندازه مقاومت رله) سری کنید تا

میزان خاصیت سلفی بودن مدار نسبت به مقاومتی بودن آن کاهش یابد و ولتاژی که در لحظه تحریک روی رله اعمال می شود بیشتر شود .

## 2- مداری محافظ برای خروجی رله

برای افزایش عمر رله باید يك خازن بدون قطب حداقل 400 ولت با ظرفیت پایین با خروجی رله موازی کنیم . این کار باعث می شود امواج فرکانس بالا به جای رله از خازن رد شوند.

3- مداری برای محدودیت جریان کشی از میکرو کنترلر در صورتی که بخواهید از قابلیت های دیگر میکرو کنترلر هم استفاده کنید (مثل قسمت آنالوگ) جریان کشی لحظه ای باعث ایجا د نویز داخلی در ولتاژ تغذیه میکرو و در نتیجه کاهش دقت می شود لذا باید حتما رله را توسط يك تقویت کننده مثل ترانزیستور قطع و وصل کنید .

4- جلوگیری از به هدر رفتن جریان برای کاهش میزان مصرف مدار باید از يك رگلاتور 5 ولت کاهش ولتاژ باتری با تلفات کمتر استفاده کنید .

اگر منبع تغذیه واقعا یک باتری باشد و مصرف جریان اهمیت داشته باشد باید به جای رگلاتور عادی از رگلاتور های سوئیچینگ استفاده کنید .

5- کاهش خطر برای افزایش امنیت میکروکنترلر در مقابل استفاده ی نادرست قبل از رگلاتور يك مقاومت فیوز کوچک (به عنوان فیوز و محدود کننده کننده جریان میکرو کنترلر قبل از قسمت تغذیه میکروکنترلر قرار دهید.

6- امنیت نرم افزاری برای افزایش امنیت اجرای نرم افزار سیستم محافظ اجرای برنامه (watch dog) را در میکروکنترلر فعال کنید .

و بسیاری از نکات کوچک و بزرگی که تفاوت بین یک متخصص حرفه ای الکترونیک با یک مبتدی را نشان می دهد .

موفق باشید !