

به نام خدا

پیش گزارش آزمایش ۱: کار با پایه های ورودی/خروجی (PIO) و وقفه ورودی (Input Interrupt)

استاد هروی

عماد صدیقی ۹۸۳۱۷۰۱

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

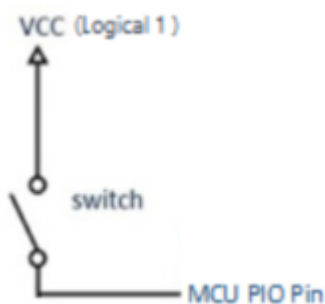
تفاوت های روش های Polling و Interrupt-Driven :

در روش Polling (سرکشی) مثلاً برای یک عمل ورودی/خروجی کنترل کننده باید مدام وضعیت دستگاه ورودی/خروجی را چک کند و وقتی هم که عمل ورودی/خروجی باید انجام شود کامپیوتر فقط به بررسی وضعیت دستگاه I/O می پردازد تا زمانی که دستگاه آماده بشود. عملاً polling این گونه است که یک بیت از دستگاه I/O را مدام بررسی می کند و زمانی که شرط برقرار شود صبر می کند تا دستگاه I/O «آماده بشود» و بعد عمل ورودی / خروجی را انجام میدهد

در روش Interrupt (وقفه) CPU مشغول چک کردن وضعیت دستگاه I/O نمی شود بلکه هر وقت که دستگاه آماده باشد یا به اصلاح بخواهد وقفه ای ایجاد شود ، کار خود را انجام میدهد و فقط در پایان کار یک پالس به CPU ارسال می شود

پس یک جمع بندی کوچک در روش سرکشی منابع CPU خیلی زیاد اشغال میشه و آشکار سازی در این روش به صورت گسسته زمانی است و امکان آشکار سازی زمان پیوسته وجود ندارد که در روش وقفه این موارد وجود ندارد ولی سخت افزار جدا گانه ای را می خواهد.

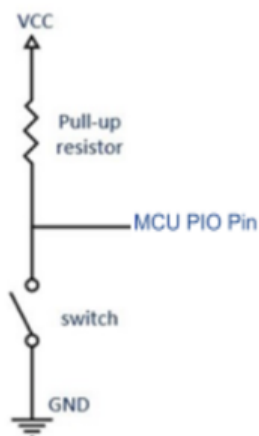
پرسش ۱: چرا روش استفاده شده در شکل ۱ برای فهمیدن اینکه چه زمانی کلید بسته شده است درست نیست؟
در این مدار پایه میکرو در چه حالتی می باشد؟



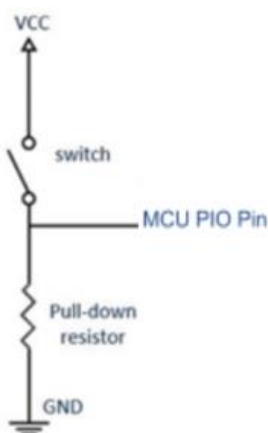
شکل ۱

در این حالت پایه میکرو در درخالت فلو است به اصلاح این پایه همین طور وله و مثل یک آنتن رفتار خواهد کرد و باعث میشود که هنگامی که سوئیچ وصل نیست نویز های محیط که فرآیندی اتفاقی هستن به عنوان ورودی به میکرو وارد شود

پرسش ۲: درباره چگونگی کارکرد مدار های Pull-up (شکل ۳) و Pull-down (شکل ۲) توضیح دهید و به چه دلیل نیاز به مقاومت در این مدارات داریم؟



شکل ۳



شکل ۲

در مدار Pull-up تا هنگامی که سوئیچ وصل نیست ولتاژ پایه میکروکنترلر ما برابر ولتاژ VCC است و چون میدانیم که پایه های میکرو جریانی نمی کشند و هنگامی که وصل می شود ولتاژ ما صفر می شود و در برنامه ای که برای کنترل مینویسیم میتوانیم بگوییم و به سیستم بفهمانیم که هرگاه ولتاژ این پایه به سطح low رفت یعنی سوئیچ فشار داده شده و به همین روال برای مدار Pull-down داریم درحالتی که سوئیچ وصل نیست ولتاژ پایه ۰ و وقتی سوئیچ را فشار میدهم ولتاژ آن به VCC یا به سطح high می رود

از مقاومت برای اینکه پایه در حالت float قرار نگیرد و ولتاژ دقیقی در پایه داشته باشیم استفاده می شود.

پرسش ۳: آیا رخ دادن یک اتفاق در صورت اعلام شدن لزوما منجر به اجرای روال سرویس وقفه متناظر با آن می شود؟

خیر، مثلا در بعضی کامپیوتر ها برای گرفتن ورودی و ذخیره آنها از سرویس dma استفاده می کنند که این فرآیند گرفتن از ورودی و ذخیره در حافظه به صورت مستقل از CPU اتفاق می افتد و فقط به CPU می گویند که من این کار را انجام دادم.

پرسش ۴: پایه های وقفه در برد ATmega 2560 و شیوه پیاده سازی وقفه ورودی را بدست آورید.

پایه های ۲،۳،۱۸،۱۹،۲۰،۲۱ برای وقفه هستن (پایه های ۲۰ و ۲۱ وقتی ارتباط I2C داریم برای وقفه دیگر قابل استفاده نیستن)

برای پیاده سازی وقفه از دستور زیر استفاده می کنیم:

```
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pin),ISR,mode)
```

که آرگومان اول شماره پایه ای که وقفه درش به وجود میاد و آرگومان دوم یک تابع که کاری که این وقفه باید انجام دهد را داخلش است و آرگومان آخر هم زمانی که باید وقفه انجام شود (شرط اجرای وقفه) را وارد می کنیم که یکی از این چهار شرط است LOW,CHANGE,RISING,FALLING

پرسش ۵: اگر بخواهیم در زمان تغییر مقدار پایه وقفه فعال شود از چه mode ای درون تابع attachInterrupt استفاده می شود؟

از مود CHANGE استفاده میکنیم

پرسش ۶: انواع اتفاق های ورودی را که واحد GPIO در برد آردوینو ATmega2560 می تواند رخ دادن آن ها را بفهمد و اعلام کند، بنویسید.

اگر مقدار پایه وقفه تغییر کند (از مود CHANGE) و اگر مقدار پایه وقفه مقدار منطقی low را بگیرد (از مود LOW) و اگر مقدار پایه از مقدار low به مقدار high برود (از طریق مود RISING) و در آخر هم اگر مقدار پایه از high به مقدار low برسد (از مود FALLING) استفاده می شود.

جواب پرسش های داخل بخش ۲ آزمایش:

۱. اگر دکمه را نگه داریم در ظاهر ممکن است کاری انجام ندهد ولی پردازشگر دیگر **delay** هایی که به واسطه فشار دادن آن کلید به وجود می آید ، می شود. که این امر باعث می شود که اگر دکمه دیگری را فشار دهیم آن دکمه عمل نکند و راه حلی که می توان برای آن ارائه داد استفاده از وقفه به جای سرکشی این مورد را می تواند حل کند

۲. یک پین ورودی دیگر در نظر میگیرم برای سویچ ویکی هم برای **LED** بعد با استفاده از مقایسه تایم اگر این اختلاف بیشتر از ۵ ثانیه شود حالت دیود را عوض میکند.(نکته در روش سرکشی دقیقا سر تایم ۵ ثانیه ممکن است این اتفاق نیوفتد)

۳. خواسته مسئله در این بار با روش وقفه امکان پذیر است و در روش **polling** احتمال از دست رفتن پاسخی بسیار زیاد است

۴. باز هم این امکان با روش سرکشی سازگار نیست چون در این روش پردازنده باید مدام پین های ورودی را چک کند پس اگر به خواب برود دستورات را از دست می دهد و بی پاسخ میگذارد.