



باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

**میکروپروسسور**

**تمرین سری چهارم**

**وقفه (اینترایت)**

استاد درس: دکتر الماس گنج

تدریس‌یار: علی سروشی

زمان ارسال: ۱۴۰۱/۰۱/۲۱

مهلت تحویل: ۱۴۰۱/۰۲/۰۲

نیمسال دوم ۰۱-۰۰

- ✓ کلاک میکرو را ۱ مگاهرتز در نظر بگیرید.
- ✓ برنامه ها را به زبان اسمبلی بنویسید.
- ✓ همه سوالات در پرتئوس شبیه سازی شود.

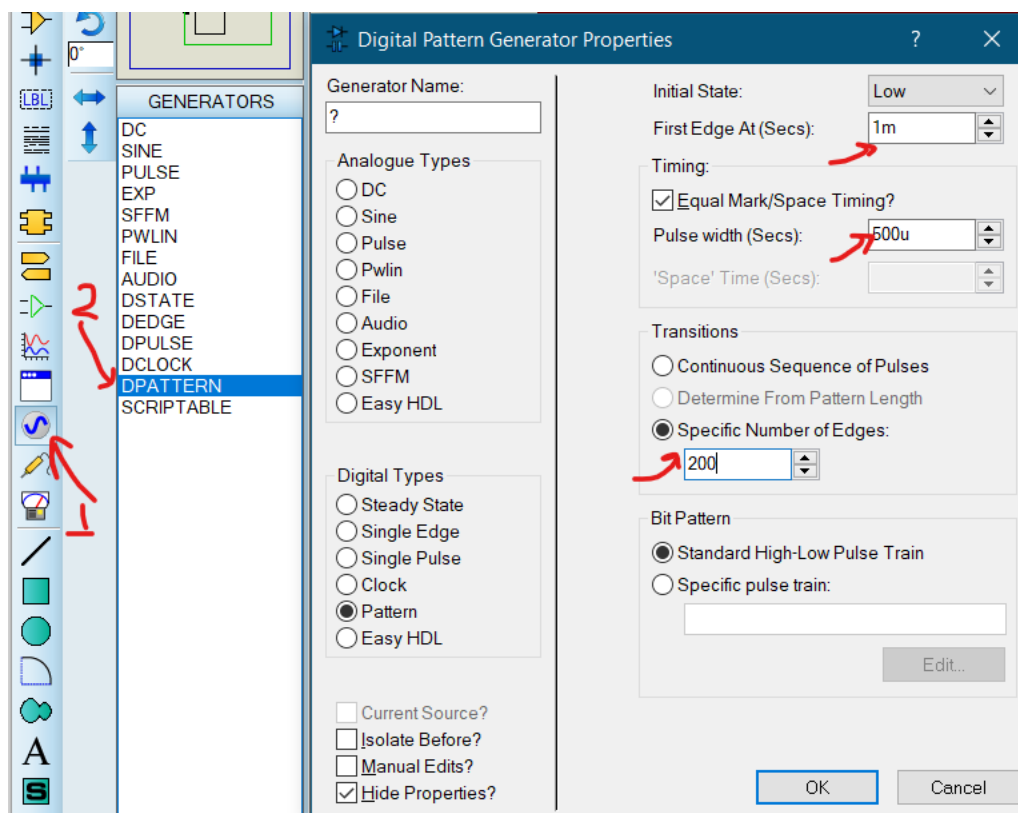
۱. فرض کنید تعدادی پالس به پایه PIND.3 (INT0) اعمال میشود. با استفاده از اینترپت خارجی این تعداد را بشمارید و روی PORTB و PORTA نشان دهید.

سوال امتیازی: حداکثر فرکانس چقدر میتواند باشد تا به درستی اندازه بگیرید؟ (فرکانس میکرو ۱ مگاهرتز)

- تعداد پالس ها بین ۰ تا ۶۵۵۳۵ عدد است و فرکانس به اندازه کافی کم هست.
- اینترپت خارجی صفر را حساس به لبه پایین رونده تنظیم کنید.
- قسمت HighByte عدد را در PORTB و قسمت LowByte را در PORTA نمایش دهید.
- راهنمایی: از پوینتر ها که ۲ بایتی هستند استفاده کنید.

راهنمایی شبیه سازی در پروتئوس:

تولید پالس:



First Edge را حدود ۱ میلی ثانیه یا بیشتر بگذارید که مطمئن بشید تنظیمات اولیه میکرو اجرا شده است. اگر همزمان با روشن شدن میکرو پالس ها بیایند تعدادی از آنها را از دست میدهید. Pulse Width ۱۰۰ میکرو ثانیه مناسب است. Specific Number Of Edges را انتخاب کنید و تعداد لبه ها را به دلخواه مشخص کنید توجه کنید که تعداد لبه هاست یعنی اگر ۲۰۰ بگذارید ۱۰۰ پالس دارید و باید ۱۰۰ را نشان دهید.

۲. سوال ۵ تمرین سری سوم را در نظر بگیرید. کلید را به ۲ (PINB.2) متصل کنید. کلید را به وسیله وقفه بخوانید. کد سوال ۵ تمرین سری سوم در ادامه آمده است میتوانید استفاده کنید.

```

SER R16
OUT DDRC,R16
SBI PORTB,3
LDI ZH,HIGH(TABLE*2)
LDI ZL,LOW(TABLE*2)
LPM R0,Z+
OUT PORTC,R0
LOOP:
SBIC PINB,3
JMP LOOP
LPM R0,Z+
MOV R22,R0
CPI R22,$FF
BREQ INIT
OUT PORTC,R0
L1:
SBIS PINB,3
JMP L1
JMP LOOP
INIT:
LDI ZH,HIGH(TABLE*2)
LDI ZL,LOW(TABLE*2)
LPM R0,Z+
OUT PORTC,R0
SBIS PINB,3
JMP L1
JMP LOOP

TABLE:
.DB $C0,$F9,$A4,$B0,$99,$92,$82,$F8,$80,$90

```

۳. ۲ کلید به PIND.2 و PIND.3 وصل کنید. اینتراپت خارجی صفر و یک را حساس به لبه پایین رونده تنظیم کنید و پول آپ هم روشن کنید. برنامه ای بنویسید که دائما با اعمال اینتراپت خارجی صفر مکمل ۲ عدد موجود روی PINC را روی PORTA و با اعمال اینتراپت خارجی یک مکمل ۱ عدد موجود روی PINC را روی PORTB نشان دهید.

۴. یک کلید به PIND.3 وصل کنید. با استفاده از پرچم INTF1 فشرده شدن کلید را تشخیص دهید و هر بار PORTA را یکی اضافه کنید.

مهلت ارسال:

جمعه ۲ اردیبهشت ساعت ۲۳:۵۹

نحوه ارسال تمرین ها:

- هر سری تمرین داخل یک فایل زیپ قرار داده بشود و به ربات تلگرامی زیر ارسال کنید.

<https://t.me/Micro1400bot>

- هر تمرین قسمت جداگانه برای ارسال در ربات دارد و نام فایل زیپ مهم نیست.
- شماره پیگیری که ربات میدهد را پاک نکنید و نزد خود نگه دارید.
- هر سوال را داخل فولدر جداگانه قرار بدید و همه را با هم زیپ کنید.

موفق باشید.

سروشی