



دانشکده مهندسی
کامپیوتر و فناوری اطلاعات

10/12/2021



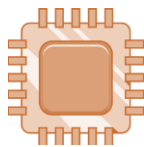
Homework 1

Lec 1-5



MICROPROCESSOR
AND
ASSEMBLY LANGUAGE

Fall 2021



1) به پرسش های زیر در مورد ISA پاسخ دهید:

- الف) ISA پردازنده ما باید شامل کدام گروه ها از فانکشن ها باشد تا ISA کاملی به حساب آید؟
ب) ISA چه ویژگی هایی از پردازنده را مشخص می کند (حداقل به سه مورد اشاره کنید)؟
مثال: Risc یا Cisc بودن پردازنده

الف) دارای سه دسته از توابع باشند :

1-load/store (لود و ذخیره)

2-control (کنترل)

3-arithmetic/logic (منطق و محاسبه)

ب) 1-اندازه دستورات

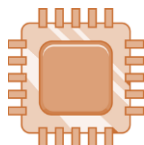
2-تعداد ثبات ها

3-محل قرارگیری operand ها

4-risc vs cisc

2) به سوالات ریز در رابطه با Microcontrollers پاسخ دهید:

- الف) میکرو ای که ما در درس استفاده می کنیم (SAM3X8E) از کدام یک از معماری های Harvard یا Von Neumann استفاده می کند و دلایل آن چیست (دو دلیل)؟
ب) چند تا از برتری هایی که باعث شده ست در سیستم های نهفته از Microcontroller استفاده شود را نام ببرید (سه مورد کافی است).
ج) حالت های مختلف میکرو (SAM3X8E) در Low Power Modes را نام ببرید و برای هر کدام یکی از مواقع استفاده را مثال بزنید.



الف) Harvard است. چرا که دارای دو مموری flash و sram است که فلش برای دستور ها و اسرم برای داده ها است.

ب) 1- زیرا علاوه بر ic دارای ram و rom است و دارای مبدل آنالوگ و دیجیتال نیز هست

2- برای سیستم های فشرده (compact) مناسب تر است

3- برای سیستم های دارای باتری به صرفه تر است.

4- دسترسی به حافظه سریع تری دارد

ج) 1- حالت بک اپ: برای عملیات هایی که سرعت پردازشی کمتر از 0.5 میلی ثانیه نیاز ندارند.

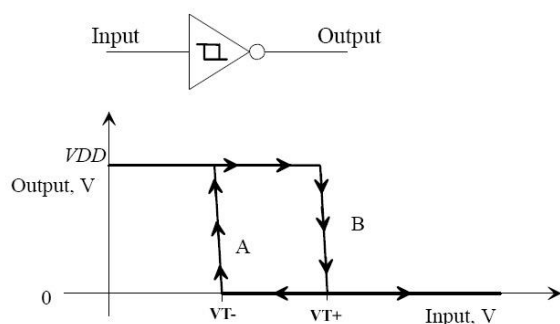
2- حالت انتظار: برای استارتاپ هایی با زمان های کمتر از 10 میکروثانیه

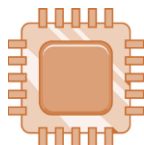
3- حالت خواب: برای صرفه جویی انرژی زمانی که پردازنده کاری ندارد و clock پردازنده خاموش میشود تا دوباره کاری به cpu داده شود.

3) به سوالات زیر در مورد اجزای ریزپردازنده (SAM3X8E) پاسخ دهید:

الف) سه مدل مختلف تایمر در این ریزپردازنده را نام ببرید و موارد استفاده از هر کدام را شرح دهید.

ب) شکل زیر نشان دهنده کدام GPIO میکرو ماست و نمودار آن را توضیح دهید.





الف) RTT-1: برای شمارش ثانیه های گذشته- برای ایجاد ساعت دیجیتال استفاده میشود- برای الارم دادن دوره ای نیز استفاده میشود

2-RTC: ایجاد ساعت دارای الارم و تقویم 200 ساله

3- WDT: برای مراقبت از سیستم و خروج از قفل شدگی و خطای سیستم با ایجاد وقفه

ب) Schmitt triggers- به اصطلاح داخل یه لوپ قرار دارد و هنگامی ولتاژ بالا میرود تا به ماکسیموم برسد و تمامی ولتاژهایی که قبل ولتاژ استانه است را 0 تعبیر میکند وقتی از ولتاژ استانه مقداری بالاتر رفت 1 تعبیر میشود. سپس وقتی دوباره از ولتاژ استانه پایین تر رفت (مقداری) 0 تعبیر میشود .

4) به پرسش های زیر در مورد وقفه های تودرتو پاسخ دهید:

الف) NVIC چگونه وقفه های تودرتو را مدیریت می کند (از دیدگاه رجیسترهای NVIC شرح دهید)؟

ب) چهارتا از دستوراتی که تعداد کلاک بالایی برای اجرا نیاز دارند را نام ببرید و اگر درحین پردازش این دستورات وقفه ای رخ دهد چگونه با آنها برخورد خواهد شد؟

الف) با استفاده از چند قابلیت

1) tail-chaining: این قابلیت به این گونه است که ثبات را در پشته نگه میدارد تا وقفه بعدی را داخل آن بریزد.

2) late-arriving: به این گونه عمل میکند اگر وقفه با اولویت بالاتر آمد. اول برای دومی مدیریت را

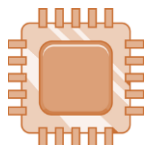
انجام میدهد. سپس دوباره به سراغ وقفه اول با اولویت کمتر میرود

3) میتواند اولویت های وقفه هارا جا به جا کند.

4) 240 وقفه قابل تعریف دارد

با تابع های موجود میتوانیم وقفه هارا تعریف، تغییر اولویت و .. را انجام دهیم

ب) pop-push-stm-ldm- این دستور ها را متوقف میکند به سراغ وقفه میرود . ISR را انجام میدهد از وقفه به دستور متوقف شده برمیگردد و کار را ادامه میدهد.



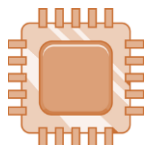
5) به سوالات زیر در مورد NVIC پاسخ دهید:

- الف) دلیل وجود دو حالت مختلف Active و A&P برای وقفه‌ها در NVIC را شرح دهید.
- ب) فرق بین دو ویژگی Tail-chaining و Late-arriving را توضیح دهید.
- ج) دلایل وجود قابلیت Masking را نام ببرید و انواع حالتی که می‌توانیم با استفاده از رجیسترهای CPU جمعی از وقفه‌ها را باهم Mask کنیم را شرح دهید.

- الف) حالت active: به معنی این است که interrupt در حال اجرا است
- حالت A&P: حالت active & pending که به معنی این است interrupt service routine این دستگاه فعال است اما یک interrupt دیگر نیز دارد که باعث pending این وقفه می‌شود.
- ب) 1) tail-chaining: این قابلیت به این گونه است که ثبات را در پشته نگه میدارد تا وقفه بعدی را داخل آن بریزد.
- 2) late-arriving: به این گونه عمل میکند اگر وقفه با اولویت بالاتر آمد. اول برای دومی مدیریت را انجام میدهد. سپس دوباره به سراغ وقفه اول با اولویت کمتر می‌رود
- ج) قابلیت masking برای مواقعی است که می‌خواهیم اولویت های وقفه‌ها را تغییر دهیم و به فرض وقفه‌ها با اولویت های 0 به بالا یا 1- به بالا را در مواقعی که کار مهمی انجام می‌دهیم را نادیده می‌گیریم.
- primask: تمامی وقفه‌ها به پایین تا اولویت 0 را نادیده می‌گیریم
- baseperi: تا یک اولویت دلخواه به پایین را نادیده می‌گیریم
- faultmask: تمامی وقفه‌ها به پایین تا اولویت 1- نادیده می‌گیریم.

6) به پرسش‌های زیر در مورد NVIC Register پاسخ دهید:

- الف) Vector table چیست و محتوی آن چگونه است؟
- ب) چرا وقفه‌های NVIC در سری ریزپردازنده‌های ARM از شماره 1 شروع می‌شوند نه 0؟
- ج) با توجه به اینکه رجیستر NVIC-IPR اعداد Unsigned را در خود ذخیره می‌کند چگونه وقفه‌هایی با اولویت منفی داریم؟



الف) ساختمان داده ای است که یک لیست از interrupt handlersها را با یک لیست از interrupt requestها ربط میدهد. هر ردیف دارای شماره interrupt و field هر ردیف آدرس interrupt service routine است

ب) در خانه 0 آدرس شروع پشته است و میتوان آدرس شروع را در اینجا تغییر داد
ج) زیرا وقفه های سخت افزاری هستند و اولویت بندی به unsigned بودن توجهی ندارد

- مهلت ارسال تمرین ساعت 23.59 روز 30 مهر می باشد.
- برای پاسخ به پرسشهای این تمرین میتوانید در صورت نیاز به فصل 5 و 8 مرجع فنی Cortex-m3 که در مودل بارگزاری شده است مراجعه کنید.
- سوالات خود را می توانید از طریق تلگرام از تدریسپارهای گروه خود بپرسید.
- ارائه پاسخ تمرین بهتر است به روش های زیر باشد:
 - 1) استفاده از فایل docx. تایپ پاسخ ها و ارائه فایل Pdf
 - 2) چاپ تمرین و پاسخ دهی به صورت دستنویس خوانا
- فایل پاسخ تمرین را تنها با قالب **Hw1_StudentNumber_G[groupnumber].pdf** در مودل بارگزاری کنید.
- نمونه: Hw1_9731121_G1
- فایل زیپ ارسال نکنید.