

EEN251-Microcontroladores e Sistemas Embarcados Pesquisa 6 Interrupção e Exceções

Bruna Tavares, Bruno Campos, Keneth Yamada

May 5, 2016

1 Exceções

1.1

NMI - interrupção de hardware usadas em situações extremas, como: erro de paridade na memória, erro no canal de I/O, entre outros. São frequentemente usados por timers, especialmente por watchdog timers.

IRQ - são interrupções geradas pelos dispositivos de entrada e saída para sinalizar ao processador a conclusão de tarefas. Existem 16 no total e são numeradas de 0 a 15.

2 Interrupção

2.1

ISR - após a interrupção, uma IRS (rotina de processamento da interrupção) é chamada. Se comunica com o dispositivo e processa os dados, e então, retorna para o programa que executava quando houve a interrupção.

IRQ - são interrupções geradas pelos dispositivos de entrada e saída para sinalizar ao processador a conclusão de tarefas. Existem 16 no total e são numeradas de 0 a 15.

2.2

No ARM utilizado no curso são suportadas 35 interrupções, esse número se deve a quantidade de periféricos que é de 35. Os níveis suportados de prioridade vão de 0 a 15, sendo 15 a menos prioridade.

2.3

FIQ - possui uma versão própria de registradores de R14 a R9. Isso faz com que, caso se trate de uma interrupção rápida, não precisa salvar os registradores

na pilha, pois são registradores particulares do modo FIQ. Por esse motivo é chamado de FIQ (fast interrupt), por economizar o tempo normalmente gasto salvando registradores na pilha.

2.4

FIQ possui maior prioridade.

2.5

Os IDs dos periféricos são:

- PIOA: 11
- PIOB: 12
- TC0: 23

2.6

Caso não seja limpadado a interrupção, a flag não seria resetada e, por isso, a interrupção não voltaria a ocorrer novamente, ficando pendente a interrupção.

2.7

Latência de interrupção é o tempo que se demora para o processamento do pedido de interrupção e a inicialização do mesmo. Durante a interrupção, a CPU guarda a próxima instrução em uma pilha e carrega o Interrupt Service Routine.

2.8

A latência do ARM Cortex M4 é de 12 ciclos.

3 Software - ASF

4.1

A semelhança é que as funções implementadas nas aulas anteriores são similares às presentes na ferramenta ASF, sendo possível, a programação dos registradores de forma mais direta com ASF. A programação nas aulas anteriores foram para ter uma aprendizagem em nível mais baixo, alterando o estado dos registradores do hardware.

4.2

tcInit(): Será responsável pela inicialização do Timer Counter, sendo necessário o endereço do módulo TC.

tcStart(): Inicializa o contador, sendo necessário o ponteiro para o endereço e o canal do TC.

tcEnableInterrupt(): Permite a interrupção do Timer Counter em um canal desejado, sendo necessário o ponteiro para o TC, a configuração do canal e a fonte de interrupção.

4 PIO - Interrupção

5.1

Para operarmos com interrupção pelo botão da SAM4S-EK2 deve-se configurar para que a esta ocorra na borda de descida.

5.2

Para que se tenha uma interrupção primeiro deve-se ativá-la com o registrador `PIO_IER = 1`, depois pode-se escolher entre utilizar o modo padrão de interrupção ou um dos quatro modos adicionais e para isso o registrador `PIO_AIMER=1`. Esses modos são: um que detecta a borda de descida(falling edge), um que detecta a borda de subida(rising edge), um que detecta nível baixo e por fim um que detecta nível alto, depois de fazer as configurações do modo escolhido em seus registradores, as ligações com os periféricos que serão usados também devem ser configuradas e então o programa estará pronto.

5.3

- `PIO_IER` - Em 1 permite que a mudanças de nível da entrada faça uma interrupção liberando a linha
- `PIO_IDR` - Em 1 proíbe que a mudanças de nível da entrada faça uma interrupção a desativando a linha
- `PIO_AIMER`- Em 1 determina que a fonte de interrupção é o evento destrito no `PIO_ELSR` e no `PIO_FRLHSR`.
- `PIO_AIMDR` -Em 1 determina que o evento de interrupção será o padrão que é o both-edge detection
- `PIO_ELSR` - Em 1 determina que a fonte de interrupção é um evento de detecção de nível
- `PIO_FRLHSR` - Em 1 determina que a detecção da fonte de interrupção é uma borda de descida se `PIO_ELSR = 0`, senão é um evento de detecção de nível alto (`PIO_ELSR=1`).