

Sistemas Embarcados

PROF. JOSENALDE OLIVEIRA

TADS UFRN

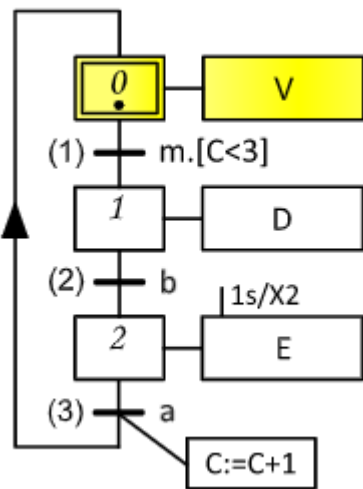
josenalde@eaj.ufrn.br

<https://github.com/josenalde/embeddedsystems>

Temporizadores e Contadores

- Ações básicas em sistemas de automação
 - Contagem de unidades que podem disparar transições se determinadas condições são atendidas

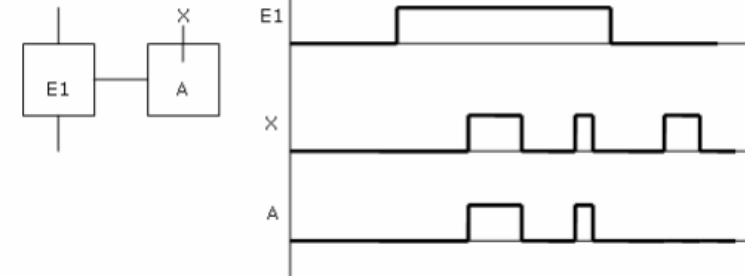
Modelo Grafcet



É acionada uma lâmpada V enquanto o carro está na posição de repouso. Ao apertar o interruptor o carro inicia o movimento e faz o percurso ABA. Quanto atinge o ponto B o carro vai aguardar 1 segundo antes de regressar. Ao chegar ao ponto A se $m=1$ (interruptor on) o carro continua o movimento para um novo ciclo ABA, caso contrário para. O carro está ainda limitado a um número fixo de viagens (C) que pode efetuar (3 viagens).

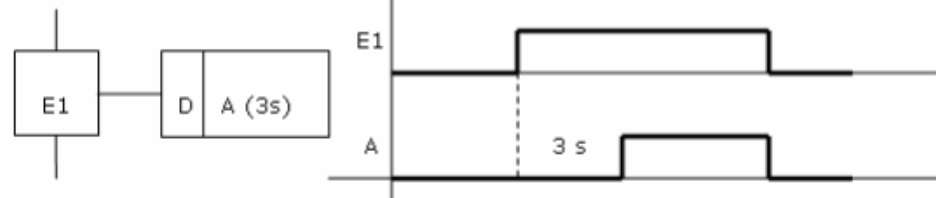
Fica 1s na etapa 2 antes de realizar a ação associada X2 é uma variável interna associada à etapa 2. O cha (delay) na ativação da ação, ou, em termos de Ladder, retardo na energização da bobina

Ordem condicional



Tipo de ordem de comando cuja emissão além da ativação da etapa associada, depende de uma outra condição lógica a ser satisfeita.

Com retardo



Trata-se do caso particular de ordem condicional em que a dependência é associada a um retardo de tempo após a ativação da etapa. Caso a etapa permaneça ativa por um período menor que o especificado, a ação não é iniciada.

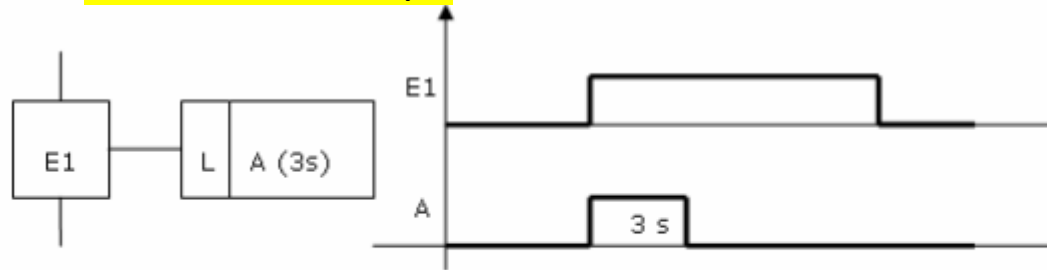
Tipo de ordem de comando cuja emissão depende da ativação da etapa a qual estiver associada, sua duração é o tempo que a etapa, a qual está associada, estiver ativa.

Ordem contínua

Temporizadores e Contadores

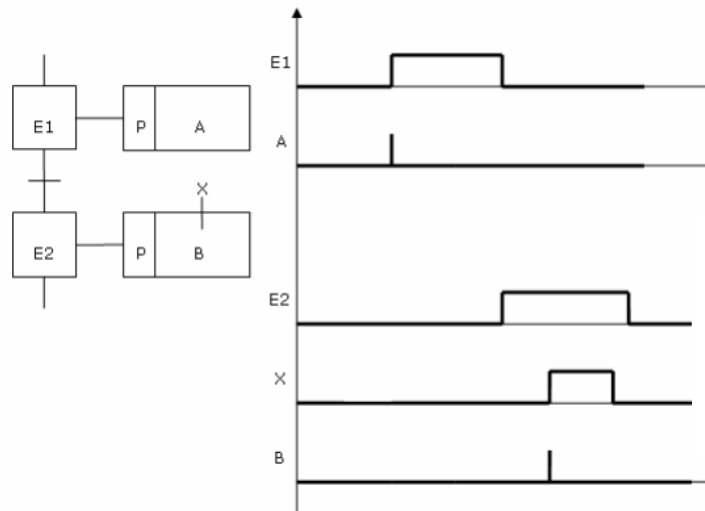
- Outras ações:

Limitada no tempo

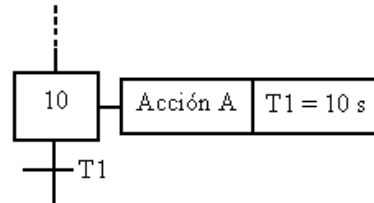


A ordem é emitida logo após a ativação da etapa, porém com duração limitada um valor de tempo específico.

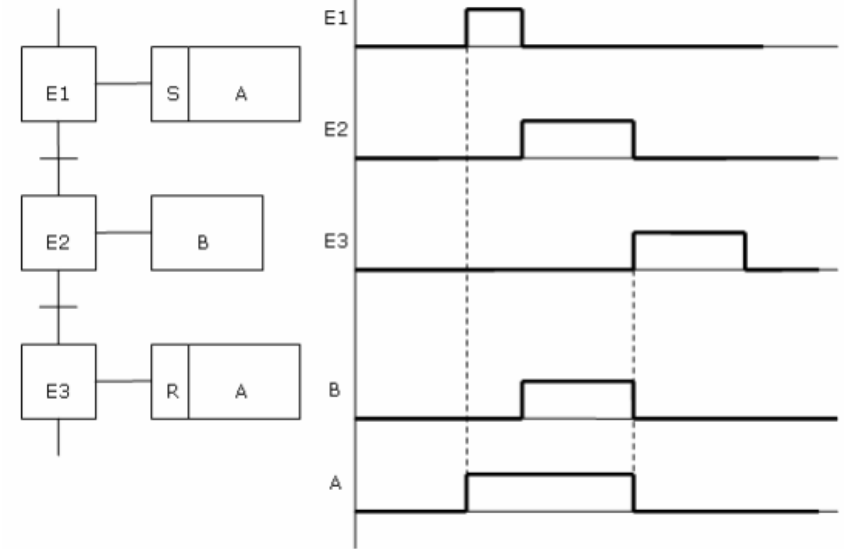
- **Impulsional (e condicionada)**



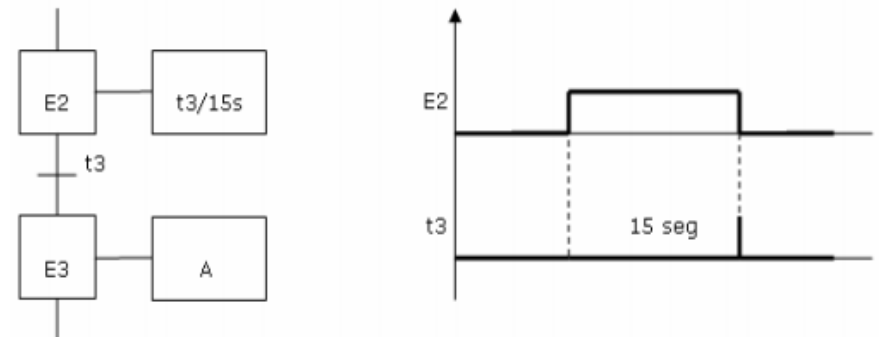
Semelhante à limitada, mas com tempo de duração "infinitesimamente" pequeno (corresponde ao ciclo de varredura do CLP comum).



- **Memorizada**

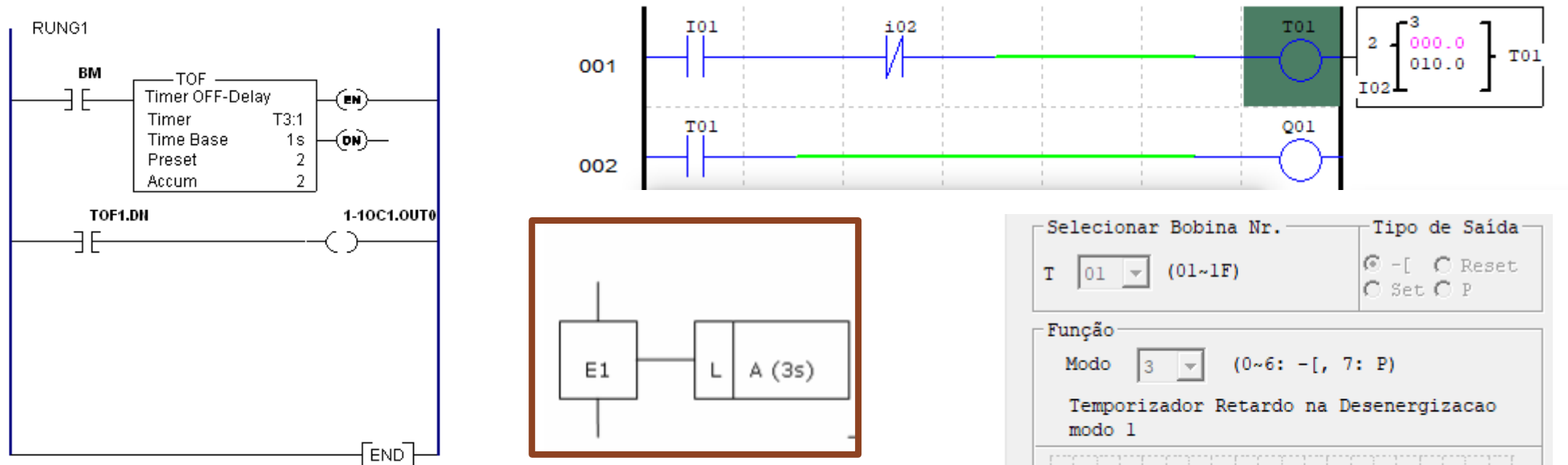


- **Transição disparada pela variável t3, que muda de 0->1 com o fim da contagem da ação associada à etapa anterior**



Temporizadores e Contadores

- CONCEITO IMPORTANTE: Time base (base de tempo) – multiplicador para obter a temporização



Neste exemplo, como $T = 1s$ e Preset (valor desejado de contagem é 2), é como se em dois ciclos de clock a contagem (ACCUM) = PRESET

O sinal ENABLE (EN) habilita a contagem e DN (Done) é a saída do temporizador. O tipo Timer OFF-Delay é energização sem retardo, ou seja, do tipo L (limitado no tempo). O tipo Timer ON-Delay é energização com retardo, ou seja, do tipo D.

No Quartus, o componente TOND (Timer On-Delay) possui base de tempo de 0,1s (10 Hz), então para um tempo de $t = 5s$, deve-se setar um PRESET de t/T , ou seja, PRESET=50, 50 pulsos de clock

Selecionar Bobina Nr. T 01 (01~1F) Tipo de Saída -[] Reset [] Set [] P []

Função Modo 3 (0~6: -[, 7: P) Temporizador Retardo na Desenergizacao modo 1

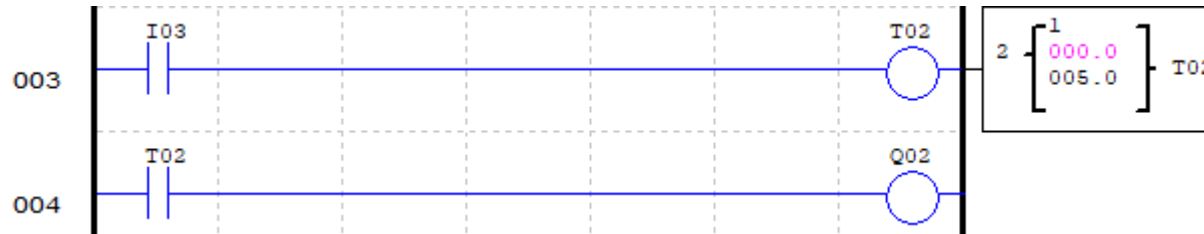
Enable Output

Base de Tempo: 0.1SEC Valor Atual: 000.0 SEC Valor: 010.0 SEC Tipo: N

Ajuste de Direção Contato [] Reset Entrada Contato I 02

Temporizadores e Contadores

- Timer ON Delay



Neste exemplo, como $T = 1s$ e Preset (valor desejado de contagem é 2), é como se em dois ciclos de clock a contagem (ACCUM) = PRESET

O sinal ENABLE (EN) habilita a O tipo Timer ON-Delay é energização com retardo, ou seja, do tipo D.

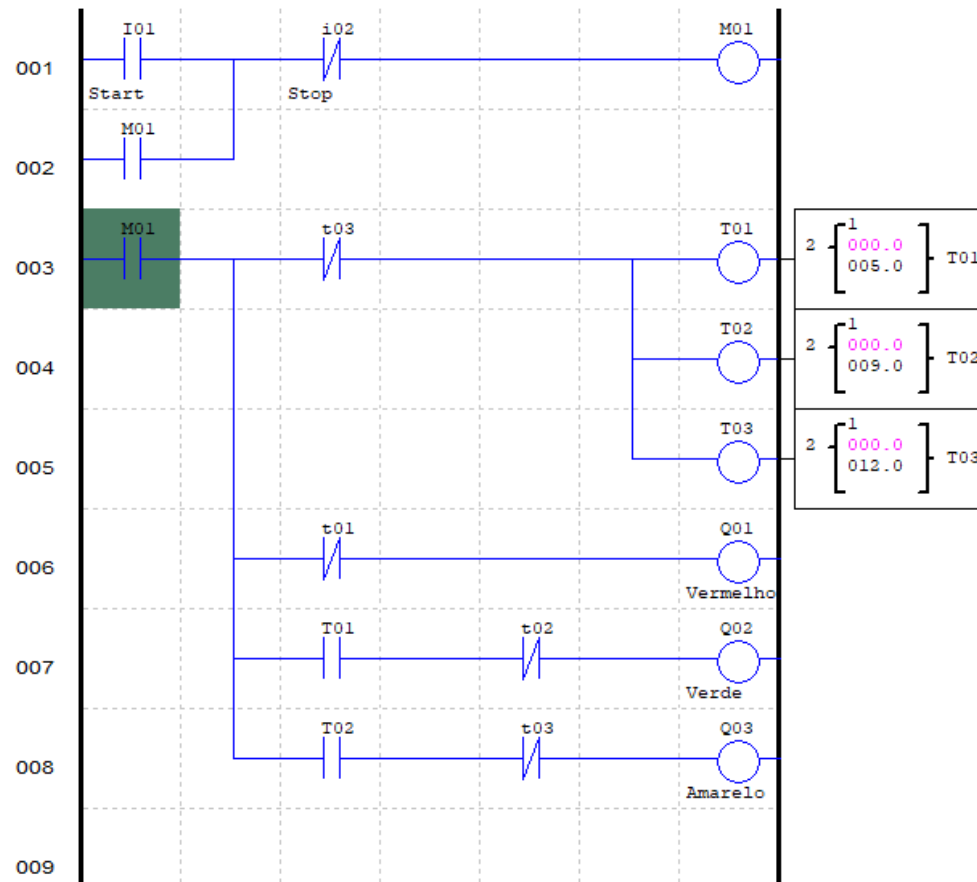
No Quartus, o componente TOND (Timer On-Delay) possui base de tempo de 0,1s (10 Hz), então para um tempo de $t = 5s$, deve-se setar um PRESET de t/T , ou seja, PRESET=50, 50 pulsos de clock

Selecionar Bobina Nr.		Tipo de Saída	
T	02 (01~1F)	<input checked="" type="radio"/> -I	<input type="radio"/> Reset
		<input type="radio"/> Set	<input type="radio"/> P
Função			
Modo 1 (0~6: -, 7: P)			
Temporizador Retardo na Energização			
Modo 1			
Base de Tempo: 0.1SEC			
Valor Atual: SEC			
Valor: 5 SEC			
Tipo: N			

Temporizadores e Contadores

- Exemplo: SEMÁFORO

- Red: 5s
- Green: 9s
- Yellow: 12s



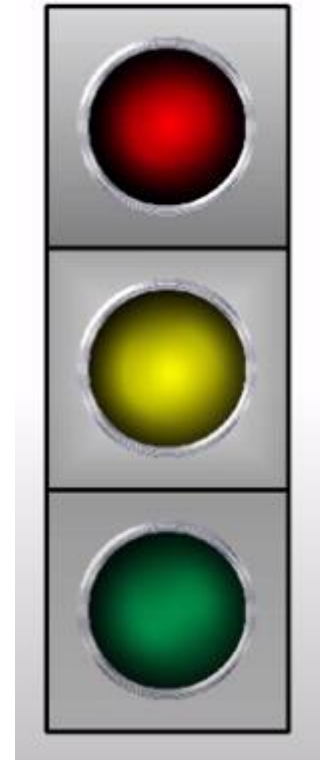
Selecionar Bobina Nr. T 02 (01~1F) Tipo de Saída ☒ -I ☐ Reset ☐ Set ☐ P

Função Modo 1 (0~6: -, 7: P) Temporizador Retardo na Energização Modo 1

Enable Output

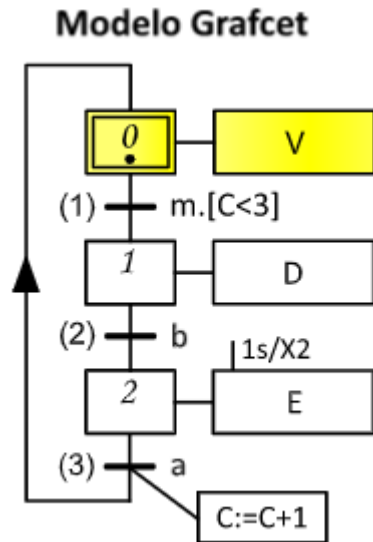
Base de Tempo: 0.1SEC Valor Atual: SEC Valor: 5 SEC Tipo: N

SEMÁFORO



Contadores

- Para processos de contagem discreta de unidades – CRESCENTE (UP – CTU) ou DECRESCENTE (CTD)



Páginas 151 a 154 do capítulo 5 de nossa referência sobre este assunto propõe construção dos blocos CTU e CTD no Quartus, para uso em projetos diversos.

LABORATÓRIO: Desenvolver Ladder e implementar no Quartus e Testar na PLACA

Selecione Bobina Nr.

C

01
▼

(01~1F)

Função

Modo

1
▼

(0~8)

Contador sem ultrapassagem de valor e não retentivo

Pre val=20

Cur val

0
0
0
1
1
2
1
1
0
1
9
9
20
20
20
0
0
20

Cnt

Dir

Reset

Output

▼

Valor Atual:

Valor:

000005

Tipo:

N
▼

Direção

Contato

Low
▼

Reset Entrada

Contato

Low
▼