

Disciplina: INF01058 - Circuitos Digitais
Professor: Mateus Grellert

Laboratório 5: Registrador contador up/down

Objetivo:

Projetar e simular um registrador com funções de carga, armazenamento, incremento e decremento.

Instruções:

Como vimos em aula, registradores de N bits são formados por N *flip-flops* em paralelo, cada um sendo responsável pelo armazenamento de um bit. Estes *flip-flops* possuem um sinal compartilhado de *clock* para facilitar a sincronização do circuito, podendo também conter um sinal de carga para habilitar ou não a atualização destes registradores na borda de *clock*.

Quando combinados com a lógica necessária, os registradores podem executar diversas funções, como deslocamento, rotação, incremento e decremento. Registradores com função de incremento podem ser implementados através do circuito apresentado na Fig. 1, o qual pode ser visualizado em funcionamento neste [link](#).

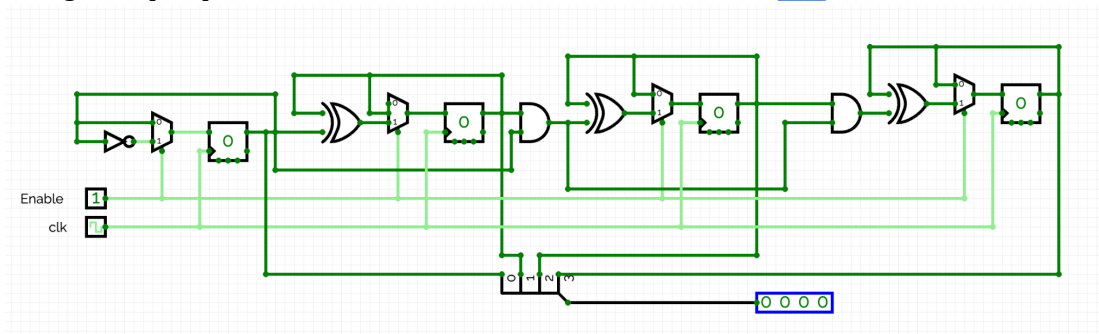


Fig. 1 - Circuito de um registrador contador do tipo up-counter (+1) com 4 bits.

Este circuito possui uma entrada *Enable*, a qual habilita a contagem quando ativada e mantém o valor anterior quando desativada.

Sua tarefa para este laboratório é implementar um registrador de 8 bits que possua quatro funções: carga paralela, armazenamento, incremento e decremento. Além da entrada D de bits, seu circuito terá uma entrada de seleção que deve se comportar conforme a tabela abaixo:

| Operação | Código | Comportamento |
|----------------|--------|------------------------------|
| Carga paralela | 00 | $Q_t \leftarrow A_t$ |
| Armazenamento | 01 | $Q_t \leftarrow Q_{t-1}$ |
| Incremento | 10 | $Q_t \leftarrow Q_{t-1} + 1$ |
| Decremento | 11 | $Q_t \leftarrow Q_{t-1} - 1$ |

Avaliação:

Cada dupla deverá apresentar os dois circuitos solicitados, funcionando corretamente, com simulações em forma de onda. O prazo para a apresentação desta atividade é a aula de laboratório seguinte.

No dia da apresentação, os alunos devem saber:

- Consumo de recursos em área (número de LUTs e registradores)
- Atraso crítico do circuito
- Realizar simulação com atraso do circuito

Entrega no Moodle:

Arquivo ZIP com padrão de nome **cartao1_cartao2.zip** contendo SOMENTE:

- Pasta com projeto do Quartus (incluindo arquivos e diretórios criados pela ferramenta).
- Captura de tela da simulação em forma de onda (pode ficar dentro da pasta do projeto Quartus).