

# BLOCOS COMBINATÓRIOS - EXERCÍCIOS

PCS3115 - Sistemas Digitais 1

Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais  
Escola Politécnica  
Universidade de São Paulo

São Paulo, 2018

- Temos aula segunda-feira (14/5): multiplicadores

# FORMALIDADES

- Temos aula segunda-feira (14/5): multiplicadores
- P2: Quarta-feira 16/5, 10h-12h, Biênio C2-01 a C2-05

# DECODIFICADORES

Considere um decodificador BCD para decimal sem ENABLE, com 4 entradas que ativam uma das saídas  $O_0, \dots, O_9$  (conforme a entrada). Mostre como usá-lo como um decodificador 3-8 com ENABLE.

# CODIFICADORES

Codificadores normalmente tem uma saída GS que é ativada se alguma entrada for ativa. Mostre como usar dois codificadores de prioridade 4x2 para fazer um 8x3 usando entradas de enable e saídas GS (e alguma lógica adicional).

# MULTIPLEXADORES

Utilizando 2 mux 2x1 de 4 bits e 1 mux 8x1 de 1 bit, projete um mux 16x1 de 1 bit.

# DEMULTIPLEXADORES

Mostre como um decodificador 2x4 com enable pode ser usado com um demux 1x4 e vice-versa. Implemente a função  $F(A,B)=AB'+A'B$  usando um demux 1x4.

## SOMADORES

Na prática competitiva do xadrez, cada jogador possui um tempo de reflexão independente para toda a partida. Em relógios digitais, costuma-se acrescentar alguns segundos ao tempo de um jogador após cada lance seu. Isso pode acontecer de duas maneiras. No jeito mais comum, chamado de acréscimo, acrescentamos  $D$  ao tempo  $T$  do jogador após seu lance. Por exemplo, considere  $D = 5$  segundos. Se, quando o jogador fez o lance, seu tempo era  $T = 20$  segundos, seu tempo passará a ser  $T + D = 25$ . Outro método, chamado de atraso (delay), impede que o tempo novo, depois do tempo acrescido, seja maior que o tempo no início da jogada. Se o jogador começou a jogada com  $T_{old} = 23$ , ao terminar o lance com  $T = 20$ , ele recebe apenas 3 segundos, e não 5, voltando aos 23.. Ou seja, o tempo novo será  $\min(T + D, T_{old})$ .

# SOMADORES

Considerando entradas  $T$ ,  $T_{old}$  e  $D$  de 8 bits, e uma entrada  $S$  de um bit, projete (usando somadores, comparadores e multiplexadores de 8 bits):

- a) um circuito que calcule o tempo novo com acréscimo, ou seja, cuja saída seja  $T + D$  em 8 bits.

# SOMADORES

Considerando entradas  $T$ ,  $T_{old}$  e  $D$  de 8 bits, e uma entrada  $S$  de um bit, projete (usando somadores, comparadores e multiplexadores de 8 bits):

- a) um circuito que calcule o tempo novo com acréscimo, ou seja, cuja saída seja  $T + D$  em 8 bits.
- b) um circuito que calcule o tempo novo com atraso, ou seja, cuja saída seja  $\min(T + D, T_{old})$  em 8 bits.

# SOMADORES

Considerando entradas  $T$ ,  $T_{old}$  e  $D$  de 8 bits, e uma entrada  $S$  de um bit, projete (usando somadores, comparadores e multiplexadores de 8 bits):

- a) um circuito que calcule o tempo novo com acréscimo, ou seja, cuja saída seja  $T + D$  em 8 bits.
- b) um circuito que calcule o tempo novo com atraso, ou seja, cuja saída seja  $\min(T + D, T_{old})$  em 8 bits.
- c) um circuito que calcule o tempo novo com atraso se  $S=1$  e com acréscimo se  $S = 0$ .

# SUBTRATORES

Projete um meio subtrator a partir da tabela verdade. Em seguida, projete um subtrator completo usando meio subtratores, e um subtrator de 4 bits usando subtratores completos. Finalmente, mostre como um subtrator de 4 bits pode ser usado como um somador.