

BASE B2 – SISTEMAS DIGITAIS E MICROPROCESSADORES

1. Contadores:

- **Explique a diferença entre contadores síncronos e assíncronos. Qual dos dois apresenta uma maior velocidade de operação e por quê?**
 - **Resposta:** Contadores assíncronos (também conhecidos como contadores ripple) possuem um atraso de propagação maior, pois a saída de cada flip-flop é utilizada como clock para o próximo flip-flop. Já os contadores síncronos utilizam o mesmo sinal de clock para todos os flip-flops, reduzindo o atraso de propagação. Portanto, os contadores síncronos apresentam maior velocidade de operação devido à menor latência acumulada.

2. Latch:

- **Descreva o funcionamento de um latch SR (Set-Reset) usando portas NOR. Qual é a condição indesejada que pode ocorrer durante a operação deste latch?**
 - **Resposta:** Um latch SR utilizando portas NOR possui duas entradas, Set (S) e Reset (R), e duas saídas, Q e \bar{Q} (Q negado). Quando S=1 e R=0, Q é definido como 1. Quando S=0 e R=1, Q é definido como 0. Quando S=0 e R=0, o latch mantém seu estado anterior. A condição indesejada ocorre quando S=1 e R=1 ao mesmo tempo, levando a um estado indeterminado, pois ambas as saídas Q e \bar{Q} ficam em 0, o que viola a condição Q e \bar{Q} serem sempre complementares.

3. Flip-Flop Tipo D:

- **Desenhe o circuito de um flip-flop tipo D utilizando um latch SR e portas lógicas adicionais. Explique como ele funciona e em que situações é preferível utilizar um flip-flop D em vez de um latch SR.**
 - **Resposta:** Um flip-flop tipo D pode ser construído usando um latch SR com uma porta NOT conectada à entrada S, e outra porta que inverte a entrada D conectada à entrada R. Funciona assim: quando o clock está alto, o valor de D é armazenado. Quando o clock está baixo, o valor é mantido. Flip-flops tipo D são preferíveis em sistemas síncronos para evitar condições indeterminadas presentes em latches SR.

4. Contadores:

- **Considere um contador de 4 bits síncrono. Calcule o tempo total de propagação se cada flip-flop tem um tempo de atraso de 10 ns e cada porta lógica tem um atraso de 5 ns.**

- **Resposta:** Em um contador síncrono de 4 bits, todos os flip-flops recebem o mesmo sinal de clock, então o atraso não se acumula como em um contador assíncrono. Portanto, o tempo total de propagação será o atraso de um flip-flop mais o atraso de uma porta lógica. Total: 10 ns (flip-flop) + 5 ns (porta lógica) = 15 ns.

5. Flip-Flop JK:

- **Explique como um flip-flop JK pode ser usado para eliminar a condição de corrida (race condition) que pode ocorrer em um flip-flop SR. Desenhe o diagrama de circuito e tabela verdade correspondente.**

- **Resposta:** Um flip-flop JK elimina a condição de corrida porque seus dois estados de entrada (J e K) permitem a alternância controlada do estado de saída. Quando $J=K=1$, o flip-flop inverte seu estado, eliminando a condição indeterminada. Isso acontece porque o flip-flop JK possui um mecanismo de bloqueio que sincroniza os pulsos de clock.

6. Latch:

- **Qual a principal diferença entre um latch transparente e um flip-flop? Dê um exemplo prático onde um latch transparente seria preferível a um flip-flop.**

- **Resposta:** A principal diferença é que um latch transparente permite a passagem de dados quando o enable (ativação) está alto, enquanto um flip-flop armazena dados apenas na borda do clock. Latches transparentes são preferíveis em sistemas onde a sincronização exata não é crítica, como em circuitos de armazenamento temporário de dados (buffers).

7. Aplicação em Circuitos:

- **Projete um contador que conte de 0 a 9 (dígito decimal) usando flip-flops JK. Forneça o diagrama do circuito e a tabela de transição de estados.**

- **Resposta:** Um contador que conta de 0 a 9 pode ser implementado usando 4 flip-flops JK. A tabela de transição dos estados vai de 0000 a 1001 (0 a 9). Após o estado 1001, o contador deve resetar para 0000. Para isso, a condição $J=1$ e $K=1$ é configurada para os flip-flops necessários para fazer a transição correta.

Espero que estas respostas ajudem a preparar seu gabarito. Se precisar de mais alguma coisa, estou aqui para ajudar! 📖 ⚙️ 😊