

Lab de Técnicas Digitais - Preparatório 7 - PUC-Rio

Rafael Rubim Cabral - 1511068

André Guimarães de Mello Alves - 1511032

1)

Tudo pode ser feito da seguinte maneira:

- Usar mínimo 2 chips 74290 para contar em decimal até 21.
- Testar quando chegar em 21 e, quando for o caso, inibir o clock na entrada do primeiro chip. O reset pode ser conectado a ambos os chips para quando se quiser voltar ao estado inicial.
- Implementar o flip-flop tipo d:
 - Ligar o reset geral ao reset do flip-flop também
 - Testar quando a contagem chegar em 18 para resetá-lo novamente
 - Testar quando a contagem chegar em 11 para setá-lo. Como não há entrada preset, pode-se fazer da seguinte forma:
 - Fazer um circuito combinacional para testar o valor da contagem cuja saída é o valor que se deve colocar no flip-flop: saída 1 para contagem entre 11~17, saída 0 caso contrário. Vamos conectar essa saída à entrada do flip-flop d.
 - Problema de sincronismo: para atualizar o flip-flop de maneira síncrona com o contador (ligando o mesmo clock em ambos), surgirá um problema: quando o clock bater, suponha que o contador vai do número 'a' pra 'b'. Se 'b' for 11, deseja-se que seja colocado 1 no flip-flop. Mas já que isso ocorre de maneira síncrona, o que será colocado no flip-flop nesse momento será a saída do circuito combinacional cuja entrada é 'a'. Para resolver esse problema de sincronismo, podemos fazer a saída do circuito combinacional ser 1 se 'a' for 10 (e a saída ser 0 se 'a' for 16).
 - Após solução do problema de sincronismo: o circuito combinacional terá saída 1 para contagem entre 10~16 e 0 caso contrário.
 - Como estamos trabalhando com números em BCD, o circuito combinacional será muito mais simples se estivermos testando um número entre 10~17. Podemos implementá-lo desse jeito, pois quando a contagem vai de 17 a 18, podemos usar o reset do flip-flop para zerá-lo de maneira assíncrona, descartando o problema de sincronismo descrito anteriormente.
 - Conclusão: se a contagem estiver entre 10~17, a saída do circuito combinacional será 1. Caso contrário será 0. Essa saída será ligada à entrada 'd' do flip-flop. Quando a saída desse circuito combinacional for 0, deve-se resetar o flip-flop de maneira assíncrona.

2)

Circuitos montados intuitivamente, sem comentários relevantes.