

ARQ1 _ Aula_13

Tema: Introdução à linguagem Verilog e simulação em Logisim

Orientação geral:

Programas em Verilog deverão ser entregues em formato (.v) com previsão de testes.

Os arquivos para simulação em Logisim (.circ), deverão ser identificados internamente e entregues, acompanhados (ou não) de figuras equivalentes exportadas pela ferramenta.

Atividade: Circuitos sequenciais – Flip-Flops

Todos os circuitos deverão ser simulados no Logisim.

- 01.) Projetar e descrever em Logisim e Verilog um módulo para implementar um registrador de deslocamento para a esquerda, com 6 bits (estágios), com carga de 1 bit (load=LD) no primeiro estágio.
DICA: Ver modelo anexo.
- 02.) Projetar e descrever em Logisim e Verilog um módulo para implementar um registrador de deslocamento para a esquerda, com 6 bits (estágios), com carga inicial em todos os estágios.
- 03.) Projetar e descrever em Logisim e Verilog um módulo para implementar um registrador de deslocamento circular ("*ring*") para a direita, com 6 bits (estágios), com carga unitária no primeiro estágio.
- 04) Projetar e descrever em Logisim e Verilog um módulo para implementar um registrador de deslocamento circular, em anel torcido ("*twisted ring*"), para a esquerda, com 6 bits (estágios), com carga unitária no primeiro estágio.
DICA: Ver modelo anexo.
- 05.) Projetar e descrever em Logisim e Verilog um módulo para implementar um conversor paralelo-série para 6 bits.
DICA: Ver modelo anexo.

Extras

- 06.) Projetar e descrever em Logisim e Verilog um módulo para implementar um registrador de deslocamento circular ("*ring*") para a esquerda, com 6 bits (estágios), com carga inicial em todos os estágios.
- 07.) Projetar e descrever em Logisim e Verilog um módulo para implementar um registrador de deslocamento circular, em anel torcido ("*twisted ring*"), para a direita, com 6 bits (estágios), com carga inicial em todos os estágios.

```

module dff ( output q, output qnot,
             input  d, input clk );
reg q, qnot;

always @( posedge clk )
begin
    q <= d;      qnot <= ~d;
end

endmodule // dff

module tff ( output q, output qnot,
             input  t, input  clk,
             input  preset, input clear );

reg q, qnot;

always @( posedge clk )
begin
    if ( ~clear )
    begin
        q <= 0;      qnot <= 1;
    end
    else
    if ( ~preset )
    begin
        q <= 1;      qnot <= 0;
    end
    else
    begin
        if ( t )
        begin
            q <= ~q;  qnot <= ~qnot;
        end
    end
end

endmodule // tff

```

```

module srff ( output q, output qnot,
              input  s, input r, input clk );
reg q, qnot;

always @( posedge clk )
begin
    if ( s & ~r )
    begin    q <= 1;      qnot <= 0;  end
    else
    if ( ~s & r )
    begin    q <= 0;      qnot <= 1;  end
    else
    if ( s & r )
    begin
        q <= 0;      qnot <= 0; // arbitrary
    end
end

endmodule // srff

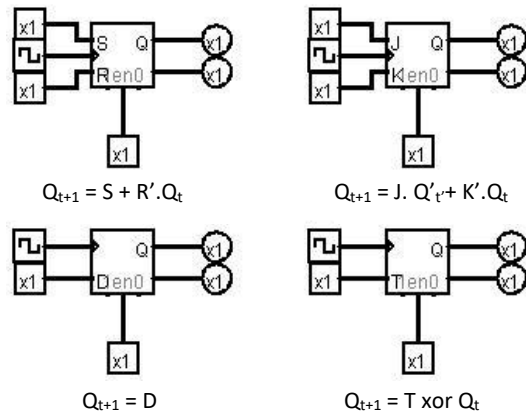
module jkff ( output q, output qnot,
              input  j, input  k, input clk );
reg q, qnot;

always @( posedge clk )
begin
    if ( j & ~k )
    begin    q <= 1;      qnot <= 0;  end
    else
    if ( ~j & k )
    begin    q <= 0;      qnot <= 1;  end
    else
    if ( j & k )
    begin    q <= ~q;      qnot <= ~qnot;  end
end

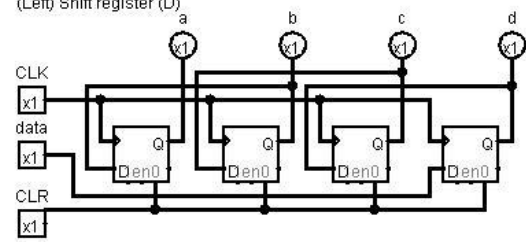
endmodule // jkff

```

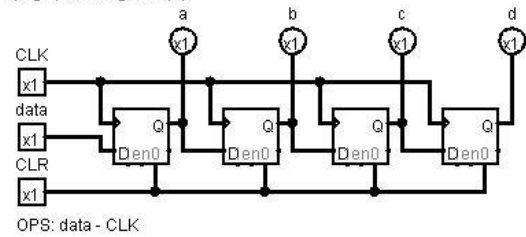
Flip-flops



(Left) Shift register (D)

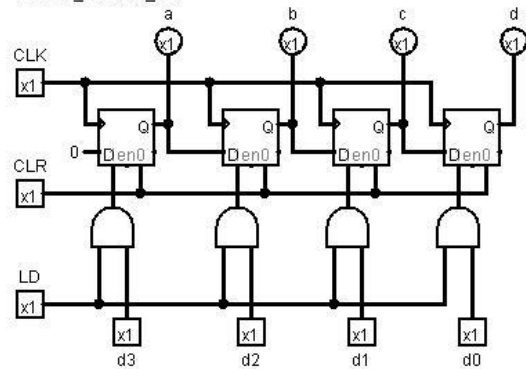


(Right) Shift register (D)



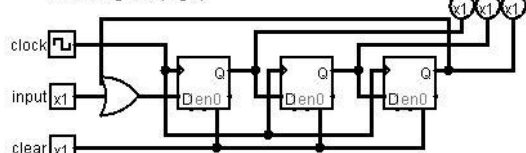
OPS: data - CLK

Parallel_In/Serial_Out

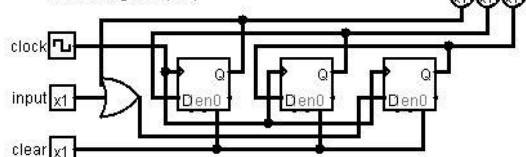


OPS: data - CLR - LD - CLK

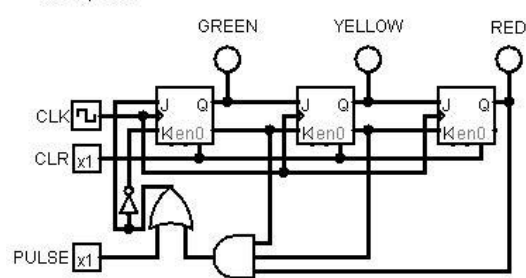
Rotate Register (Right)



Rotate Register (Left)

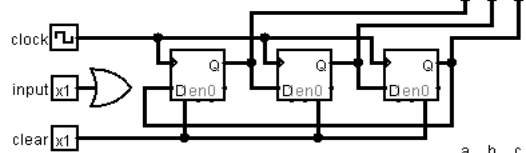


Semaphore



Operation: CLR - PULSE (UP) - CLK - PULSE (DOWN) - CLK ...

Ring Counter



Twisted Ring Counter

