

# PRÁCTICA FINAL COMPUTADORES I

TABLA DE TRANSICIONES PARA LOS VALORES DEL CICLO:

			J3	K3	J2	K2	J1	K1	J0	K0
0	0000	1100	1	X	1	X	0	X	0	X
1	0001	1110	1	X	1	X	1	X	X	1
2	0010	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X
3	0011	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X
4	0100	0001	0	X	X	1	0	X	1	X
5	0101	1001	1	X	X	1	0	X	X	0
6	0110	0100	0	X	X	0	X	1	0	X
7	0111	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X
8	1000	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X
9	1001	0110	X	1	1	X	1	X	X	1
10	1010	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X
11	1011	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X
12	1100	0101	X	1	X	0	0	X	1	X
13	1101	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X
14	1110	0000	X	1	X	1	X	1	0	X
15	1111	XXXX	X	X	X	X	X	X	X	X

MAPAS DE KARNAUGHT CON LAS ECUACIONES:

J0	0000	0001	0011	0010
0000	0	X	X	X
0001	1	X	X	0
0011	1	X	X	0
0010	X	X	X	X

$$J0 = \overline{Q1} + Q2$$

J1	0000	0001	0011	0010
0000	0	1	X	X
0001	0	0	X	1
0011	0	X	X	X
0010	X	1	X	X

$$J1 = Q0\overline{Q2} + Q1\overline{Q0}$$

J2	0000	0001	0011	0010
0000	1	1	X	X
0001	X	X	X	X
0011	X	X	X	X
0010	X	1	X	X

$$J2 = 1$$

J3	0000	0001	0011	0010
0000	1	1	X	X
0001	0	1	X	0
0011	X	X	X	X
0010	X	X	X	X

$$J3 = \overline{Q0}\overline{Q2} + Q0$$

K0	0000	0001	0011	0010
0000	X	1	X	X
0001	X	0	X	X
0011	X	X	X	X
0010	X	1	X	X

$$K0 = \overline{Q2}$$

K1	0000	0001	0011	0010
0000	X	X	X	X
0001	X	X	X	1
0011	X	X	X	1
0010	X	X	X	X

$$K1 = 1$$

K2	0000	0001	0011	0010
0000	X	X	X	X
0001	1	1	X	0
0011	0	X	X	1
0010	X	X	X	X

$$K2 = \overline{Q3}Q1 + Q3Q1$$

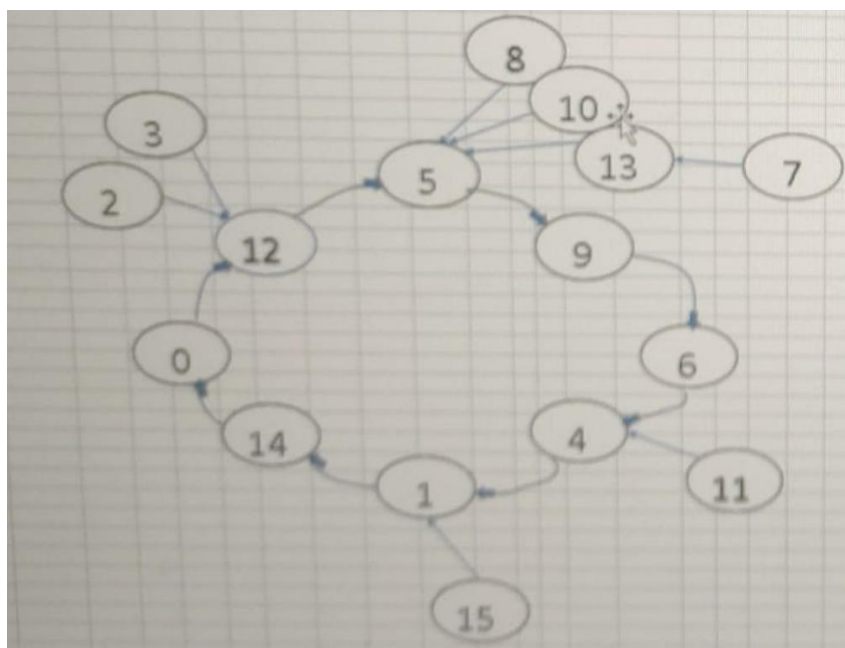
K3	0000	0001	0011	0010
0000	X	X	X	X
0001	X	X	X	X
0011	1	X	X	1
0010	X	1	X	X

$$K3 = 1$$

TABLA DE TRANSICIONES COMPLETA:

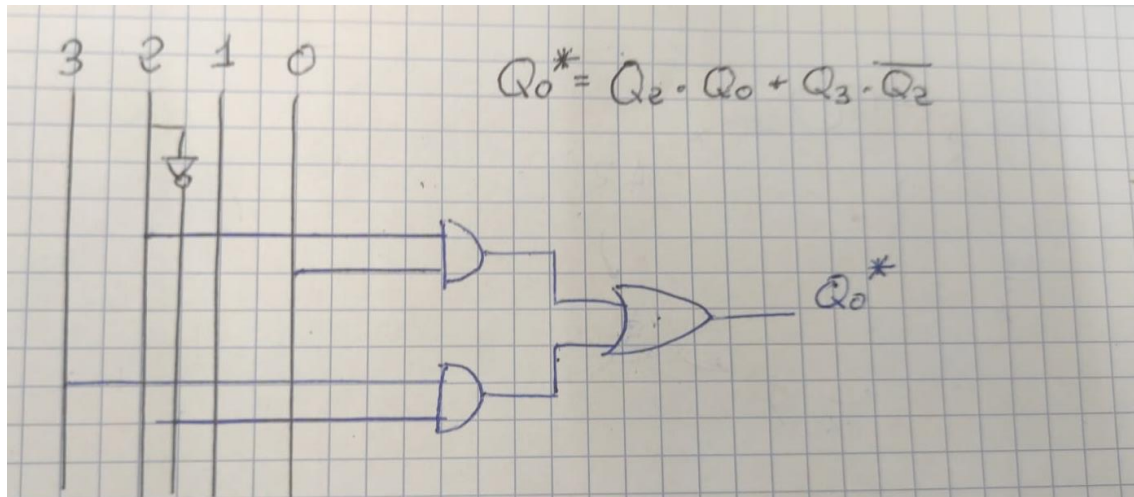
			J3	K3	J2	K2	J1	K1	J0	K0
0	0000	1100	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0001	1110	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0010	1100	1	x	1	x	x	1	0	x
3	0011	1100	1	x	1	x	x	1	x	1
4	0100	0001	0	1	1	1	0	1	0	0
5	0101	1001	1	1	1	1	0	1	0	0
6	0110	0100	0	1	1	0	1	1	0	0
7	0111	1101	1	x	x	0	x	1	x	0
8	1000	0101	x	1	1	x	0	x	1	x
9	1001	0110	1	1	1	0	1	1	1	1
10	1010	0101	x	1	1	x	x	1	1	x
11	1011	0100	x	1	1	x	x	1	x	1
12	1100	0101	0	1	1	0	0	1	1	0
13	1101	0101	x	1	x	0	0	x	x	0
14	1110	0000	0	1	1	1	1	1	1	0
15	1111	0001	x	1	x	1	x	1	x	0

DIAGRAMA DE ESTADOS:





Q0*	0000	0001	0011	0010
0000	0	0	X	X
0001	0	1	X	0
0011	0	X	X	0
0010	X	1	X	X



## EL PROGRAMA DE VERILOG CON SU SALIDA POR PANTALLA:

```

/* Hecho por Javier Nieto y Marcos Rivas
*/

//Módulo del biestable JK
module JKdown(output reg Q, output wire NQ, input wire J, input wire K, input wire C);
    not(NQ,Q);

    initial
    begin
        Q=0;
    end

    always @(posedge C)//Se activa por cada subida
    case ({J,K})
        2'b10: Q=1;
        2'b01: Q=0;
        2'b11: Q=~Q;
    endcase
endmodule

//Módulo que contiene el contador y la circuitería auxiliar.
module contador (output wire [3:0] Q, input wire C);
    //Cables correspondientes a las salidas negadas de los biestables.
    wire [3:0] nQ;
    //Cables que almacenan la salida temporal del biestable jk0.
    wire Qt, nQt;

    //Cables de entrada a los biestables.
    wire wJ3, wJ2, wJ1, wJ0, wK3, wK2, wK1, wK0;

    //Cables intermedios.
    wire wn0n2, wq0n2, wq1n0, wn3n1, wq3q1, wq2q0, wq3n2;

    //Puertas correspondientes al contador.
    and n0n2 (wn0n2, nQt, nQ[2]);
    or J3 (wJ3, wn0n2, Qt);

    and q0n2(wq0n2, Qt, nQ[2]);
    and q1n0(wq1n0, Q[1], nQt);
    or J1(wJ1, wq0n2, wq1n0);

    and J0 (wJ0, nQ[1], Q[2]);

```

```

and n3n1 (wn3n1, nQ[3], nQ[1]);
and q3q1 (wq3q1, Q[3], Q[1]);
or K2 (wK2, wn3n1, wq3q1);

JKdown jk0 (Qt, nQt, wJ1, nQ[2], C);
JKdown jk1 (Q[1], nQ[1], wJ1, 1'b1, C);
JKdown jk2 (Q[2], nQ[2], 1'b1, wK2, C);
JKdown jk3 (Q[3], nQ[3], wJ3, 1'b1, C);

//Circuiteria adicional que cambia el uno por el 0.
and q2q0 (wq2q0, Q[2], Qt);
and q3n2 (wq3n2, Q[3], nQ[2]);
or NQ0 (NQ0, wq2q0, wq3n2);
endmodule

//Módulo para probar el circuito.
module test;
reg I, C;
wire [3:0] Q;
contador counter (Q,C);

always
begin
#10 C=~C;
end

initial
begin
$dumpfile("contador.dmp");
$dumpvars(2, counter, Q);

counter.jk0.Q<=0;
counter.jk1.Q<=1;
counter.jk2.Q<=1;
counter.jk3.Q<=1;
$monitor($time, "C(%b) Q:%b (%d)", C,Q,Q);
C=0;
#250 $finish;
end
endmodule

```

## SALIDA VISTA EN EL EL GTKWAVE:

