Previ DGD practica 2

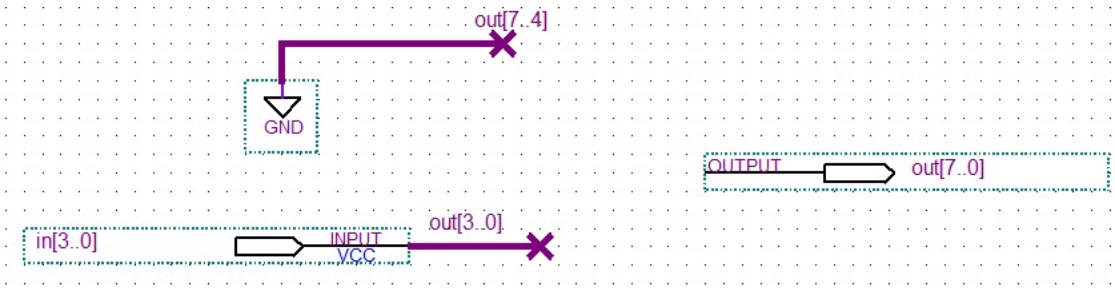
Daniel Vilardell
Igor Yuziv

Pregunta 1: **Per dissenyar el bloc combinacional AxB aprofiteu part del disseny fet en la pràctica anterior, on justament es feia un multiplicador. Expliqueu com era aquest disseny i quines modificacions cal fer-li per poder utilitzar-lo a ppal.**

Per tal de fer el bloc AxB, usarem el bloc multiplicador realitzat a la practica anterior, el que com que l'entrada es de dos nombres de 4 bits mentres que el component multiplicador se li entren dos entrades de 8 bits, haurem de fer un conversor de nombres en binari de 4 a 8 bits. La sortida ens la donara en binari, per a passarla a BCD usarem un component programat amb vhdl que considerarà tots els possibles nombres solucio i assignarà al resultat el que li toqui.

Primer de tot farem un breu resum de com funcionava el multiplicador. Aquest feia la multiplicació escolar, es a dir, colocava un nombre a dalt i un a baix i multiplicava xifra per xifra. A mesura que anava multiplicant extreia el nombre de menys pes de cada producte individual i el situava a la sortida. Els altres digits els sumava amb el seguent. Això fins als ultims digits que tots eren destinats al output.

El component conversor de 4 a 8 bits serà el seguent



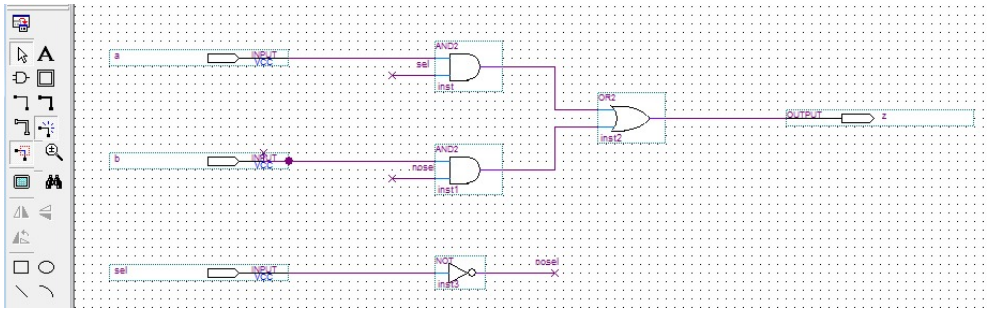
El component que ens convertira la sortida del multiplicador de binari a BCD es el següent.

```
LIBRARY ieee; USE ieee.std_logic_1164.ALL;

ENTITY BIN_BCD_8B IS PORT (
        BIN : IN STD_LOGIC_VECTOR(7 downto 0);
        BCD : OUT STD_LOGIC_VECTOR(7 downto 0));
END BIN_BCD_8B;

ARCHITECTURE taula_veritat OF BIN_BCD_8B IS
        BEGIN
        with BIN SELECT BCD <=
                "10011001" WHEN "00111000",  -- 81
                "01110010" WHEN "01001000",  -- 72
                "01100100" WHEN "01000000",  -- 64
                "01010110" WHEN "00111000",  -- 56
                "01010100" WHEN "00111000",  -- 54
                "00101000" WHEN "00011100",  -- 28
                "01001001" WHEN "00110001",  -- 49
                "01001000" WHEN "00110000",  -- 48
                "01000101" WHEN "00101101",  -- 45
                "01000010" WHEN "00101010",  -- 42
                "01000000" WHEN "00101000",  -- 40
                "00110110" WHEN "00100100",  -- 36
                "00110101" WHEN "00100011",  -- 35
                "00110010" WHEN "00100000",  -- 32
                "00110000" WHEN "00011110",  -- 30
                "00101000" WHEN "00011100",  -- 28
                "00100110" WHEN "00011011",  -- 27
                "00100101" WHEN "00011001",  -- 25
```

```
                "00100100" WHEN "00011000",   -- 24
                "00100001" WHEN "00010101",   -- 21
                "00100000" WHEN "00010100",   -- 20
                "00011000" WHEN "00010010",   -- 18
                "00010110" WHEN "00010000",   -- 16
                "00010101" WHEN "00001111",   -- 15
                "00010100" WHEN "00001110",   -- 14
                "00010010" WHEN "00001100",   -- 12
                "00010000" WHEN "00001010",   -- 10
                "00001001" WHEN "00001001",   -- 9
                "00001000" WHEN "00001000",   -- 8
                "00000111" WHEN "00000111",   -- 7
                "00000110" WHEN "00000110",   -- 6
                "00000101" WHEN "00000101",   -- 5
                "00000100" WHEN "00000100",   -- 4
                "00000011" WHEN "00000011",   -- 3
                "00000010" WHEN "00000010",   -- 2
                "00000001" WHEN "00000001",   -- 1
                "00000000" WHEN "00000000",   -- 0
                "----------" WHEN OTHERS;
END taula_veritat;
```

Pregunta 2: **Dissenyeu el mòdul combinacional sel en forma de logigrama amb un nombre mínim de portes lògiques estàndard.**

Per a fer la seleccio usarem un multiplexor 2:1 per a busos de 8 bits. Aquest estarà composat per 8 multiplixors 2:1 classics de un bit de la forma



Per tant a una de les entrades de informació se li posara AxB i a l'altre un vector "1111111", ja que si el bit es 1 el segment de la placa esta apagat. I a la entrada de seleccio li posarem show.

Pregunta 3: **Dissenyeu el mòdul combinacional keygroup en forma de logigrama amb un nombre mínim de portes lògiques estàndard.**

En primer lloc construirem una taula de veritat

Tecla	kc_3	kc_2	kc_1	kc_0	BCD	AST	COI
0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0
2	0	0	1	0	1	0	0
3	0	0	1	1	1	0	0
4	0	1	0	0	1	0	0
5	0	1	0	1	1	0	0
6	0	1	1	0	1	0	0
7	0	1	1	1	1	0	0
8	1	0	0	0	1	0	0
9	1	0	0	1	1	0	0
A	1	0	1	0	0	0	0
B	1	0	1	1	0	0	0
C	1	1	0	0	0	0	0
D	1	1	0	1	0	0	0
*	1	1	1	0	0	0	1
#	1	1	1	1	0	1	0

D'aqui podem veure rapidament les formules que tindran les funcions AST i COI

$$AST = kc_3 \cdot kc_2 \cdot kc_1 \cdot \bar{kc_0}$$

$$COI = kc_3 \cdot kc_2 \cdot kc_1 \cdot kc_0$$

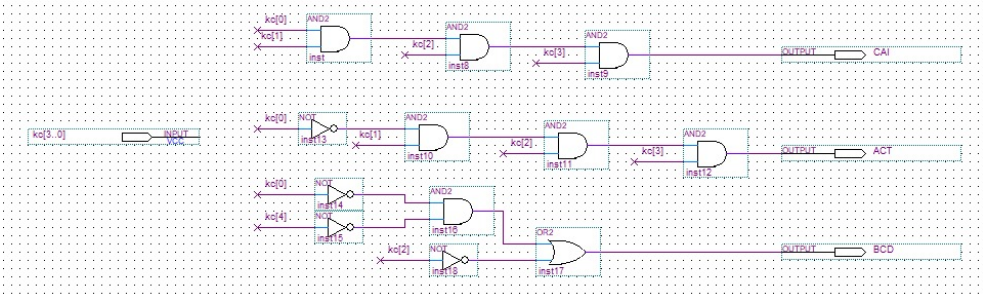
Per a la última sortida, la BCD construirem una taula de Karnaugh i agruparem uns per a trobar suma de minterms.

BCD	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	1	1	0	0

Veiem que podem fer un grup de 8 uns i un altre grup de quatre, per tant el resultat final es el següent

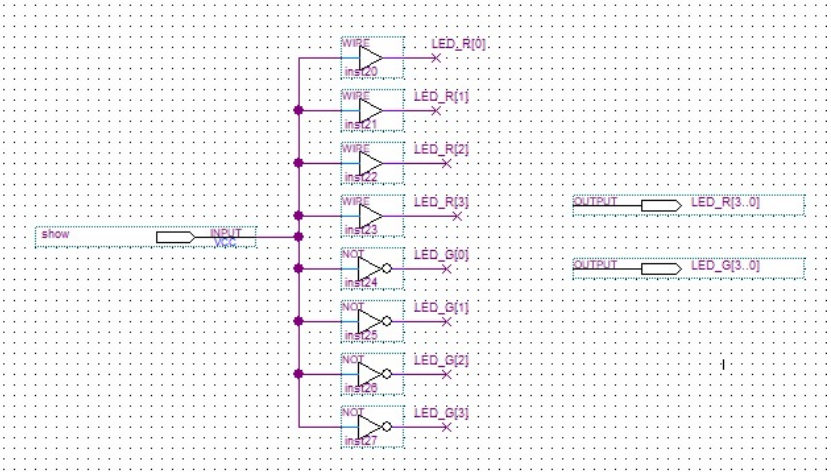
$$BCD = k\bar{c}_3 + k\bar{c}_1 \cdot k\bar{c}_4$$

Ara doncs ja podem construir el diseny amb el minim de portes and, or i not i tindrà la seguent forma



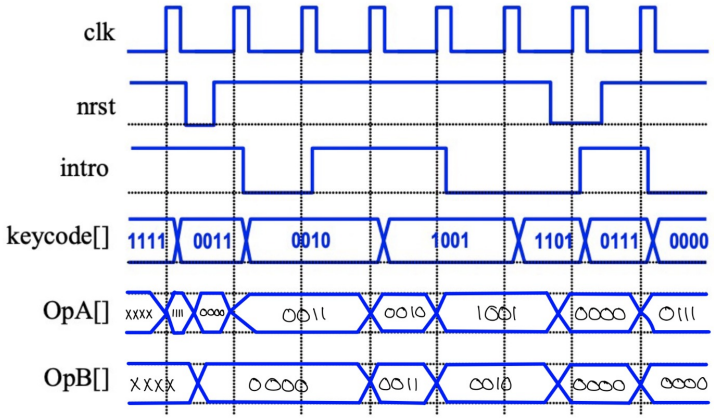
Pregunta 4: **Dissenyeu el mòdul combinacional leds en forma de logigrama amb un nombre mínim de portes lògiques estàndard. Aquest mòdul es descriu en l'apartat 3.2.**

Aquest modul es ben senzill, nomes caldra rebre la entrada show, i a les sortides de leds vermells treure show, i a les de led verd show negat. Per tant tindra la seguent forma.

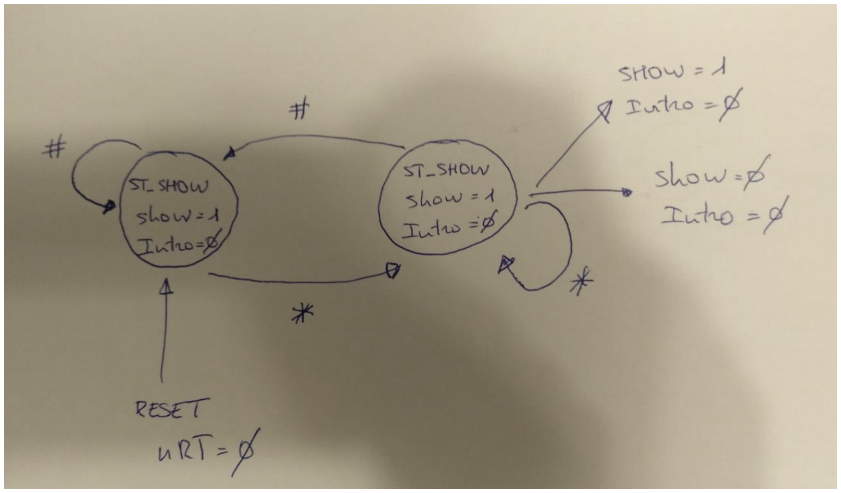


Pregunta 5:**Expliqueu quina és la finalitat i com funciona el mòdul regs. Empleneu les línies OpA[] i OpB[] del cronograma-exemple donat a sota.**

La finalitat del mòdul regs és guardar dos digits introduïts per teclat. El funcionament del mòdul és a partir de 2 registres de 4 bits agafà i guarda en la memòria el valor de l'entrada de manera que cada vegada que **intro** està actiu, el valor prèviament guardat al primer registre passa al segon, canviant aquest primer el seu valor per l'introduït al teclat. També quan nrst = 0 els valors de OpA[] i OpB[] es posen a 0.

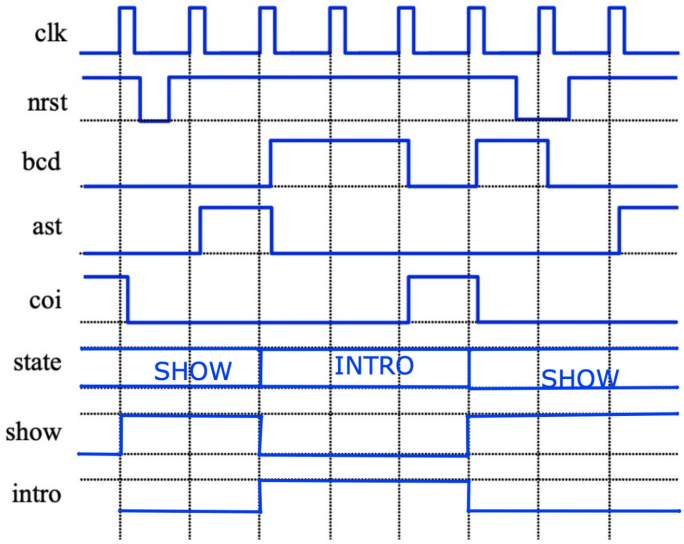


Pregunta 6:**Dibuixeu el diagrama d'estats del mòdul control. Aquest diagrama ha d'especificar tan els canvis d'estat com les sortides.**



Pregunta 7:**Expliqueu el funcionament del mòdul control. Empleneu les línies state, show i intro del cronograma-exemple donat a sota.**

El funcionament del mòdul control es gestionar el mòdul ppal per saber si te que mostrar la informació (*show*) i introduïr (*intro*) i també ast i coi ens indica quan estem introduïnt valors i quan volem que és mostrin i es calculin. Bcd ens indica si hem introduït una lletra o un valor.


clk
nrst
bcd
ast
coi
state
SHOW
INTRO
SHOW
show
intro