Sanchez Perez Pedro Juan Salvador

Ejercicio 1.

Para poder hacer un circuito que simule el comportamiento de la implicación lógica con solo lo que esta especificado para usar en este ejercicio, tuve que hacer la equivalencia lógica de la implicación de

$$P \rightarrow Q \equiv \neg P \lor Q$$

donde los símbolos significan:

$\rightarrow$:= implicación lógica
$\equiv$:= equivalencia lógica
$\neg$:= NOT lógico
v := OR lógico

Haciendo esto solo tuve que diseñar los circuitos correspondientes a el OR lógico y el NOT siguiendo los lineamientos del problema.

Para hacer el NOT solo tuve que implementar el circuito que nos habían dado en clase pero estudie que hace el pull resistor y vi que podía implementar la función NOT en menos espacio usando el pull resistor

El OR sabiendo el funcionamiento del Pull Resistor hice el circuito que daba como salida 1 en los casos de (1,0), (0,1) y (1,1) pero en el caso del (0,0) da como salida x (no corriente, que es distinto de 0), y en ese caso use el pull resistor para cuando no hay corriente lance un 0.

la implicación solo puse la salida del not como una entrada de un transistor de los 2 que uso en el OR y el otro transistor tiene como entrada un pin. Ambos transistores tienen como entrada de corriente (no se si así se diga) una constante 1 y a la salida de todo el pull resistor.

Ejercicio 2.

Método para simplificar la función que dado una x ϵ{0,1,…,7}, diga si x es primo.

X^2	X^1	X^0	$f(x^2,x^1,x^0)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Sacamos los minterminos de la función tenemos que:

$$\neg X^2X^1\neg X^0 + \neg X^2X^1X^0 + X^2\neg X^1X^0 + X^2X^1X^0$$

donde el simbolo ¬ es la negación de la variable a la cual es aplicada.

ahora obtenemos el mapa de Karnaugh:

$X^2 \backslash X^1X^0$	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	1	1	

Agrupando 1's en potencias de 2 obtenemos con rojo el primer termino reducido y con azul el segundo.

entonces el la función reducida: $f(X^2,X^1,X^0) = X^2X^0 + \neg X^2X^1$

Ejercicio 3.

1) Método para simplificar la función que dado una x,y ϵ{0,1,2,3}, indica si x < y.

X^1	X^0	Y^1	Y^0	$f(x^1,x^0,y^1,y^0)$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Donde X^1 y X^0 don los 2 bits que representar los valores que puede tomar X y Y^1 y Y^0 son los valores que puede tomar Y.

sacando los minterminos de la funcion:

$\neg X^1\neg X^0\neg Y^1Y^0 + \neg X^1\neg X^0Y^1\neg Y^0 + \neg X^1\neg X^0Y^1Y^0 + \neg X^1X^0Y^1\neg Y^0 + \neg X^1X^0Y^1Y^0 + X^1\neg X^0Y^1Y^0$

donde el símbolo ¬ es la negación de la variable a la cual es aplicada.

ahora sacamos el mapa de Karnaugh:

$X^1X^0\backslash Y^1Y^0$	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

Agrupamos 1’s en potencias de 2 y obtenemos 3 grupos

con rojo agrupamos 4: (11,00) (11,01) (10,00) (10,01)

con azul agrupamos 2: (11,00) (11,10)

con amarillo agrupamos 2: (11,00) (01,00)

se dividió la celda (11,00) en 3 para ejemplificar que ese 1 coincide con los 3 grupos

la función reducida es: $f(x^1,x^0,y^1,y^0) = \neg X^1\neg X^0Y^0 + \neg X^0Y^1Y^0 + \neg X^1Y^1$

2) Método para simplificar la función que dado una x,y $\epsilon\{0,1,2,3\}$, indica si x = y.

X^1	X^0	Y^1	Y^0	$f(x^1,x^0,y^1,y^0)$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Donde X^1 y X^0 don los 2 bits que representar los valores que puede tomar X y Y^1 y Y^0 son los valores que puede tomar Y.

sacando los minterminos de la función:

$$\neg X^1 \neg X^0 \neg Y^1 \neg Y^0 + \neg X^1 X^0 \neg Y^1 Y^0 + X^1 \neg X^0 Y^1 \neg Y^0 + X^1 X^0 Y^1 Y^0$$

donde el símbolo ¬ representa la negación de la variable a la cual es aplicada.

ahora sacamos el mapa de Karnaugh:

$X^1X^0 \backslash Y^1Y^0$	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	0	1

No se pueden agrupar 1's

la función reducida es: $f(x^1,x^0,y^1,y^0) = \neg X^1\neg X^0\neg Y^1\neg Y^0 + \neg X^1X^0\neg Y^1Y^0 + X^1\neg X^0Y^1\neg Y^0 + X^1X^0Y^1Y^0$

Ejercicio 4.

“Un elevador, ubicado en un edifico con cuatro pisos, cuenta con un motor al cual se le debe indicar cuantos pisos se debe desplazar y en que dirección (arriba o abajo). Desarrolla un circuito que, dependiendo del piso en el que se encuentre el elevador y el botón del piso seleccionado por el usuario, indique al motor la dirección y numero de pisos que debe desplazarse.”

Para resolver esto se pueden seguir varios métodos ya que una solución es distinta a otra dependiendo de como plantees el problema pero todas representan lo mismo solo que la forma de representarlo es distinta.
Ahora el enunciado “Desarrolla un circuito que, dependiendo del piso en el que se encuentre el elevador y el botón del piso seleccionado por el usuario” yo lo interpreto como que la entrada de mi función va a ser el piso en el que el elevador se encuentre, que lo vamos a representar como 2 variables, P^1 y P^0 que representan el numero de pisos (1,..,4), y el piso seleccionado por el usuario, que lo vamos a representar con 2 variables, B^1 y B^0 que son para representar el numero de piso al que quiere ir.
El enunciado “indique al motor la dirección y numero de pisos que debe desplazarse.” me indica la salida de la función o mas bien serán 4 funciones, 2 para poder representar la dirección a la que debe ir el elevador y las otras 2 para representar cuantos pisos debe moverse.

La siguiente tabla es el planteamiento del problema con 4 funciones.

P^1	P^0	B^1	B^0	$Fd^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$	$Fd^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$	$Fn^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$	$Fn^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0

Donde:

P^0 y P^1 son 2 bits que representan el piso en el que esta el elevador.

P^1	P^0	piso
0	0	0 o planta baja
0	1	1
1	0	2
1	1	3

Por eso se usaron 2 variables para representar el piso en el que estaba el elevador para poder representar 4 estados distintos.

B^1 y B^0 son 2 bits que representan el boton del piso seleccionado por el usuario.

B^1	B^0	Botón presionado
0	0	Ninguno o en el piso que estaba
0	1	1
1	0	2
1	1	3

Por la misma razón que P^1 y P^0 se usaron 2 variables para poder representar 4 estados distintos.
Y por obvias razones nuestro elevador permite oprimir el boton del piso en el que estas.

$Fd^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$ y $Fd^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$ son las 2 funciones que use para representar la dirección en la que se le indica al motor a donde moverse.

Y tuve que usar 2 funciones aplicadas a los mismos valores porque al principio pensaba en representar:

arriba = 1
abajo = 0

pero habia casos en los que el elevador no se movía y pues ni entonces necesitaba poder representar 3 estados distintos y por eso se usaron 2 funciones para poder representar 3 estados:

arriba = 1 y 0
abajo = 0 y 1
no se mueve = 0 y 0

al juntar los valores de las funciones se obtiene la dirección.

$Fd^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$	$Fd^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$	direccion
0	0	No se mueve
0	1	Hacia abajo
1	0	Hacia arriba
1	1	No representa nada

el (1,1) no representa nada ya que solo necesitaba 3 estados distintos y en teoria no deberia aparecer jamas.
y por ultimo el numero de pisos que debe desplazarse el motor se obtiene de un caso similar al de la dirección.

Necesitaba representar 4 estados distintos entonces con 2 funciones aplicadas a los mismos valores y juntando sus resultados puedo representar cuantos pisos debe moverse.

$Fn^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$	$Fn^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$	Debe desplazarze
0	0	Ningun piso o 0 pisos
0	1	1 piso
1	0	2 pisos
1	1	3 pisos

así definí la función que representa el problema

Ahora sacaremos los minterminos de cada funcion y despues su mapa de Karnaugh correspondiente

-Minterminos correspondientes a la funcion $Fd^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$:

$\neg P^1\neg P^0\neg B^1B^0 + \neg P^1\neg P^0B^1\neg B^0 + \neg P^1\neg P^0B^1B^0 + \neg P^1P^0B^1\neg B^0 + \neg P^1P^0B^1B^0 + P^1\neg P^0B^1B^0$

Mapa de Karnaugh correspindiente a $Fd^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$:

$P^1P^0\backslash B^1B^0$	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	0	0	1	1
11	0	0	0	0
10	0	0	1	0

Agrupamos 1's en potencias de 2 y obtenemos 3 grupos
con rojo agrupamos 4: (11,00) (11,01) (10,00) (10,01)
con azul agrupamos 2: (11,00) (11,10)
con amarillo agrupamos 2: (11,00) (01,00)
se dividio la celda (11,00) para ejemplificar que ese 1 coincide con los 3 grupos

la funcion simplificada es: $Fd^1(p^1,p^0,b^1,b^0) = \neg P^1B^1 + \neg P^1\neg P^0B^0 + \neg P^0B^1B^0$

-Minterminos correspondientes a la funcion $Fd^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$:

$$P^1\neg P^0B^1B^0 + P^1\neg P^0\neg B^1\neg B^0 + P^1\neg P^0\neg B^1B^0 + P^1P^0\neg B^1\neg B^0 + P^1P^0\neg B^1B^0 + P^1P^0B^1\neg B^0$$

Mapa de Karnaugh correspondiente a la funcion $Fd^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$:

$P^1P^0 \backslash B^1B^0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	0	0	0
11	1	1	0	1
10	1	1	0	0

Agrupamos 1's en potencias de 2 y obtenemos 3 grupos

- con rojo agrupamos 4: (00,11) (00,10) (01,11) (01,10)
- con azul agrupamos 2: (00,01) (00,11)
- con amarillo agrupamos 2: (00,11) (10,11)

se dividio la celda (00,11) para ejemplificar que ese 1 coincide con los 3 grupos

la funcion simplificada es: $Fd^0(p^1,p^0,b^1,b^0) = P^1\neg B^1 + P^0\neg B^1\neg B^0 + P^1P^0\neg B^0$

- Minterminos correspondientes a la funcion $Fn^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$:

$\neg P^1 \neg P^0 B^1 \neg B^0 + \neg P^1 \neg P^0 B^1 B^0 + \neg P^1 P^0 B^1 B^0 + P^1 \neg P^0 \neg B^1 \neg B^0 + P^1 P^0 \neg B^1 \neg B^0 + P^1 P^0 \neg B^1 B^0$

Mapa de Karnaugh correspondiente a la funcion $Fn^1(p^1,p^0,b^1,b^0)$:

$P^1P^0 \backslash B^1B^0$	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	0
11	1	1	0	0
10	1	0	0	0

Agrupamos 1's en potencias de 2 y obtenemos 4 grupos
- con rojo agrupamos 2: (00,11) (01,11)
- con azul agrupamos 2: (11,00) (11,01)
- con amarillo agrupamos 2: (00,10) (00,10)
- con verde agrupamos 2: (11,00) (10,00)

se dividieron las celdas (00,11) y (11,00) para ejemplificar que esos 1's coinciden con los 2 grupos cada 1

la funcion simplificada es: $Fn^1(p^1,p^0,b^1,b^0) = P^1 \neg B^1 \neg B^0 + P^1 P^0 \neg B^1 + \neg P^1 B^1 B^0 + \neg P^1 \neg P^0 B^1$

-Minterminos correspondientes a la funcion $Fn^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$:

$\neg P^1 \neg P^0 \neg B^1 B^0 + \neg P^1 \neg P^0 B^1 B^0 + \neg P^1 P^0 \neg B^1 \neg B^0 + \neg P^1 P^0 B^1 \neg B^0 + P^1 \neg P^0 \neg B^1 B^0 + P^1 \neg P^0 B^1 B^0 +$
$P^1 P^0 \neg B^1 \neg B^0 + \neg P^1 P^0 B^1 B^0 + P^1 P^0 B^1 \neg B^0$

Mapa de Karnaugh correspondiente a la funcion $Fn^0(p^1,p^0,b^1,b^0)$:

$P^1P^0 \backslash B^1B^0$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	0	1
11	1	0	0	1
10	0	1	1	0

Agrupamos 1's en potencias de 2 y obtenemos 2 grupos
- con rojo agrupamos 4: (00,01) (00,11) (10,01) (10,11)
- con azul agrupamos 2: (01,00) (01,10) (11,00) (11,10)

la funcion simplificada es: $Fn^0(p^1,p^0,b^1,b^0) = P^0 \neg B^0 + \neg P^0 B^0$

Respuestas de las preguntas de la seccion 10

1. Primero seria analizar bien el problema para saber como plantearlo con logica combinacional, despues que ya tenemos una posible solucion seria plantear una funcion o varias con las cuales se pueda obtener con los datos que tenemos la solucion esperada con esos datos, como usar una tabla de verdad y en los estados con los cuales representemos nuestra informacion de entrada dar un uno como salida si cumple esa combinacion el resultado esperado y 0 el caso contrario.

Despues que se tiene esa o esas funciones pasariamos a reducirla por algun metodo seleccionado para asi poder construir un circuito logico mas claro y pequeño.

Y luego ya pues construir el circuito con la función simplificada

2. lo que necesitamos es simplificar lo mas posible la funcion, asi que si se tienen mas 0’s que 1’s pues podemos usar minterminos ya que representan a los 1’s y en el caso en que se tengan mas 1’s que 0’s podemos usar maxterminos ya que representan a los 0’s.

Y asi podemos tener funciones mas pequeñas que representen lo mismo.

3. que entre mas grandes sean las funciones o entre mas datos de entrada tengas crece exponencial mente el proceso de elaborar los circuitos desde plantear la función hasta construirlos y no solo el proceso también como se representa el circuito crece mucho en cuanto cableado tenemos que usar.

En general entre mas datos queramos representar crece exponencialmente el circuito y se vuelve mas confuso construirlo y analizarlo