Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
IEE 2713 - Sistemas Digitales

Ayudantía Nº4

6 de Septiembre de 2017

Mathías Lambert (mglambert@uc.cl) - Gabriel Yuseff (gmyuseff@uc.cl) - Francisco Hevia (fjhevia@uc.cl) - Rosa Vargas (rbvargas1@uc.cl)

Diseño combinacional

1. El horario de funcionamiento de una fábrica consta de 8 horas dividas en tres turnos; de 8 a 11 el primer turno, de 11 a 13 el segundo turno, de 13 a 16 descanso y de 16 a 19 el tercer turno.
   Se requiere diseñar un circuito que tenga como entrada la representación binaria, de la hora[1] de trabajo menos ocho, y como salida indique el numero del turno o 0 si es hora de descanso.
   Se pide:

   a) Exprese las funciones mínimas de salida como productos de suma y como suma de productos.

   b) Dibuje ambos circuitos solo utilizando un tipo de compuerta lógica en cada uno.

2. Una compuerta lógica de cuatro entradas denominada *LIMON* realiza la siguiente función

$$LIMON\,(A,\,B,\,C,\,D) = BC\,(A + D)$$

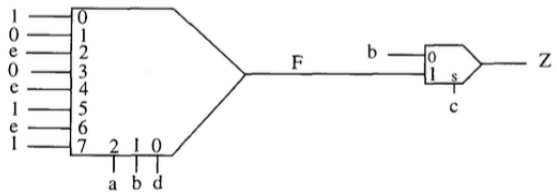
   a) Realice la función $f\,(A,\,B,\,C,\,D) = \sum m\,(0,\,1,\,6,\,9,\,10,\,11,\,14,\,15)$ utilizando solo tres *LIMON* y un *OR*.

   b) ¿Puede realizarse cualquier función lógica utilizando solamente compuertas *LIMON* y *OR*? Demuestre.[2]

Multiplexores

1. Diseñe un MUX $16-1$ utilizando MUX $8-1$ y MUX $2-1$.

2. Rediseñe el siguiente circuito solo con MUX $2-1$.



3. Utilizando un multiplexor $8-1$ y todos los multiplexores $2-1$ que hagan falta, realice la función $f\,(x_1,\,x_2,\,x_3,\,x_4,\,x_5,\,x_6)$ que toma valor de verdad según se cumpla la siguiente desigualdad

$$x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 3x_6 \geq 4$$

   donde $x_i = \{0,\,1\}$, $i = \{1,\,2,\,3,\,4,\,5,\,6\}$ y las operaciones son aritméticas.

[1] El sistema solamente esta en funcionamiento dentro del horario de operación de la fabrica.

[2] Puede demostrar mediante inducción utilizando lógica proposicional(aritmetica binaria) si es funcionalmente completo, o encontrando un equivalente circuital para cada compuerta lógica.