IEE2713 - Ayudantía 3: Reducción algebraica y diseño de circuitos combinacionales

Guido Muñoz Calistro (gtmunoz1@uc.cl)
2 de abril de 2020

Objetivos:

1. Entender y aplicar la reducción algebraica.
2. Aplicar el proceso de diseño de circuitos lógicos.

Problema 1 [R,U]

Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

1. _ Cualquier circuito lógico combinacional puede ser sintetizado ocupando solo compuertas lógicas NOT y OR.
2. _ Es posible sintetizar cualquier circuito lógico combinacional solo ocupando compuertas lógicas NAND.
3. _ Al sumar una variable con su complemento siempre resulta en 1.
4. _ Al obtener un resultado mediante maxitérminos se suman los productos de los 1s en la tabla de verdad.
5. _ El valor de verdad de la solución de un circuito al ocupar minitérminos es idéntica a la solución que surge si se ocupan maxitérminos

Problema 2 [A/A]

Reduzca las siguientes expresiones algebraicas

- $f = xy + yz + \overline{x}z$
- $f = (x + y) \cdot (x + \overline{y})$
- $f = x_1x_3 + x_1\overline{x_2} + \overline{x_1}x_2x_3 + \bar{x_1}\bar{x_2}\bar{x_3}$
- $f = x_1\bar{x_2}\bar{x_3} + x_1x_2x_4 + x_1\bar{x_2}x_3\bar{x_4}$
- $f = (x_1 + x_2 + x_3) \cdot (x_1 + \overline{x_2} + x_3) \cdot (\overline{x_1} + \overline{x_2} + x_3) \cdot (x_1 + x_2 + \overline{x_3})$

Problema 3 [C,A/A]

Diseñe un half adder de dos entradas. Un half adder corresponde a un circuito que suma dos binarios y produce una salida. Además entrega un carry out si la salida no es suficiente para contener la suma. Siga los pasos correspondientes:

1. Lea muy bien lo que se pide.
2. Identifique entradas y salidas.
3. Genere una tabla de verdad.
4. Obtenga una expresión algebraica para las salidas.
5. Optimice dicha expresión.
6. Dibuje el circuito correspondiente.

Problema 4 [C,A/A]

Paula se aburre mucho durante su cuarentena, por lo que decide entretenerse creando un sistema de luces para su pieza. El sistema consiste en:

- Un sensor que detecta si Paula está o no en su pieza. Si no esta en su pieza apaga las luces.
- Otro sensor que detecta si está en su escritorio. Si está entonces enciende la lámpara del escritorio.
- Una cámara que sigue las manos de Paula. Si Paula abre sus manos entonces la cámara envía una señal tal que las luces se vuelven rojas, de lo contrario, las luces pasan a ser blancas.
- Un último sensor que detecta la cama de Paula. Si Paula se acuesta en su cama entonces todas las luces se apagan.

Siga los mismos pasos del problema anterior.

Problema 5 [R,A]

1. Paula quiere mandar su diseño a una fábrica para que lo imprima. Esta fábrica requiere que envíe sus salidas como suma de minitérminos. Escriba las salidas bajo dicha notación.

2. Paula recordó que por el coronavirus la fábrica no esta recibiendo pedidos, así que decide implementarlo ella misma. Sin embargo, solo dispone de compuertas NOT y NOR. ¿Podría ella realizar el circuito? De ser posible, ¿Que modificaciones deberia hacer?