Organización del Computador
Práctico 2a

B. Gonzalez Kriegel - N. Wolovick

16 de marzo de 2000

1. Dibuje los diagramas lógicos para cada miembro del *conjunto computacional completo* {AND, OR, NOT} usando solamente compuertas NAND.

2. Construya la tabla de verdad que describe el comportamiento del siguiente circuito lógico

   a3.eps

3. Diseñe el circuito que implementa la función

$$f(A, B, C, D, E) = A(BC + \overline{B}\,\overline{C}) + B(CD + E)$$

   usando compuertas AND, OR, NOT y respetando la forma de la equación.

4. ¿Son equivalentes las siguientes funciones?. Demuestre o de un contraejemplo.

$$f(A, B, C) = ABC + \overline{A}B\overline{C} \qquad g(A, B, C) = (A \oplus C)B$$

5. Escriba la expresión booleana que describe la función F en el siguiente circuito. La respuesta deberá darse en forma de SOP (suma de productos).

   a9.eps

6. Un *comparador* de n bits es un componente que tiene como entrada 2 palabras de n bits y como salida un único bit, que será 0 si las palabras son idénticas (bit a bit) y 1 en caso contrario.

   Diseñe un comparador de n bits utilizando cualquier tipo de compuertas lógicas. (Hint: piense en un comparador de 1 bit y como n de estos comparadores simples deben ser combinados para obtener el comparador completo)

7. Implemente la función de mayoría para 3 bits utilizando un MUX 4-a-1.

8. Diseñe un circuito que implemente la funcionalidad de un MUX 8-a-1, utilizando solamente MUXes 2-a-1. Muestre su respuesta en la forma de un diagrama lógico y etiquete todas sus líneas.

9. Diseñe un MUX 4-a-1 utilizando sólo *tri-state buffers* con control directo o invertido. (Hint: piense como realizaría un MUX 2-a-1 y cómo, a partir de este bloque constructivo, podría obtener el MUX 4-a-1)

10. (a) Construya una compuerta NAND de 2 entradas utilizando solamente MUXes 1-a-2. (Hint: obtenga la NAND como una AND compuesta con una NOT)

    (b) ¿Por qué podemos concluir entonces que un MUX 1-a-2 es un *dispositivo universal*?

11. Un display de 7 segmentos es un conjunto de LEDs (diodos emisores de luz) dispuestos como lo muestra la figura de abajo, cuyos segmentos están etiquetados con letras de la a a g. Diseñe un circuito que tome como entrada un número binario de 4 bits (ABCD) y produzca como salida la señal de control para el segmento b, donde un 1 lo prende y un 0 lo apaga. Genere la tabla de verdad para la función b(A,B,C,D) y obtenga la implementación utilizando un único MUX.

a18.eps

12. Cree la tabla de verdad para un comparador de dos dígitos binarios base 3. Para cada una de las variables de entrada A y B use la codificación que se muestra debajo. La salida ternaria Z, también codificada como las entradas, se muestra a continuación.

Valor	Codificación
$(0)_3$	$(00)_2$
$(1)_3$	$(01)_2$
$(2)_3$	$(10)_2$

$$Z = \begin{cases} (0)_3 & \text{si } A < B \\ (1)_3 & \text{si } A = B \\ (2)_3 & \text{si } A > B \end{cases}$$

    (a) Usando la tabla de verdad escriba las dos funciones, una como suma de minitérminos usando variables y la otra función como suma de minitérminos usando *índices de minitérminos*.

    (b) Transforme una de las dos funciones (la que resulte más sencilla) en producto de maxitérminos.

    (c) Diseñe esta función en una PLA de 4×2 que internamente provee todos los términos de productos necesarios.

13. Usando los 4 axiomas del álgebra de Boole, demuestre el teorema de DeMorgan.