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.