

Organización y Arquitectura de Computadoras

Práctica3

Dr. Jorge Luis Ortega Arjona
María Fernanda Mendoza Castillo
Laboratorio: Emiliano Galeana Araujo

Facultad de ciencias, UNAM

Fecha de entrega: Jueves 19 de marzo de 2020

1 Introducción

Dos fórmulas lógicas son equivalentes si tienen los mismos valores de verdad para todos los posibles valores de verdad de sus componentes atómicos.

Diremos que dos proposiciones P , Q son lógicamente equivalentes si es una tautología, es decir, si las tablas de verdad de P y Q son iguales.

En el caso de circuitos digitales, podemos hacer uso de equivalencias para encontrar circuitos más sencillos para la misma función.

Mediante manipular una expresión booleana de acuerdo con las reglas del álgebra booleana, se puede obtener una expresión más simple de una función que requiere menos compuertas en su implementación. Las identidades básicas y leyes de álgebra booleana mediante las cuales estas manipulaciones pueden realizarse son las siguientes:

- **Leyes conmutativas**

$$A + B = B + A$$

$$AB = BA$$

- Leyes asociativas

$$(A + B) + C = A + (B + C) = A + B + C$$

$$(AB)C = A(BC) = ABC$$

- Leyes distributivas

$$A(B + C) = (AB) + (AC)$$

$$A + (BC) = (A + B)(A + C)$$

- Leyes de De Morgan

$$\neg(A + B) = \neg A \neg B$$

$$\neg(AB) = \neg A + \neg B$$

- Otras leyes

$$A + A = A$$

$$AA = A$$

$$A + TRUE = TRUE$$

$$A(TRUE) = A$$

$$A + FALSE = A$$

$$A(FALSE) = FALSE$$

$$A + \neg A = TRUE$$

$$A\neg A = FALSE$$

$$\neg\neg A = A$$

1.1 Mapas de Karnaugh ft. equivalencias lógicas.

		<i>b</i>	
		0	1
<i>a</i>	0	1	0
	1	1	0

$ab + \bar{a}b$

		<i>b</i>	
		0	1
<i>a</i>	0	0	1
	1	1	1

$\bar{a}\bar{b} + \bar{a}b + \bar{a}\bar{b}$

Para los mapas anteriores tenemos:

$$\begin{aligned}
 ab + \bar{a}b &= (a + \bar{a})b && \text{Distributividad} \\
 &= (TRUE)b && \text{Tercero excluido} \\
 &= b && \text{Identidad del producto}
 \end{aligned}$$

1.

$$\begin{aligned}
 \bar{a}\bar{b} + \bar{a}b + \bar{a}\bar{b} &= \bar{a}\bar{b} + \bar{a}b + \bar{a}\bar{b} + \bar{a}\bar{b} && \text{Usamos idempotencia para repetir } \bar{a}\bar{b} \\
 &&& \text{Y después conmutatividad y asociatividad.} \\
 &= (\bar{a} + a)\bar{b} + \bar{a}(b + \bar{b}) && \text{Distributividad.} \\
 &= (true)\bar{b} + \bar{a}(true) && \text{Tercero excluido.} \\
 &= \bar{b} + \bar{a} && \text{Identidad del producto.} \\
 &= \bar{a} + \bar{b} && \text{Conmutatividad.}
 \end{aligned}$$

2.

2 Preguntas

Deberás crear la tabla de verdad de las siguientes expresiones, luego minimizarlas utilizando mapas de Karnaugh. Una vez que tengas la expresión minimizada, deberás llegar con equivalencias lógicas de la expresión original a la expresión reducida.

Deberás hacer en *logisim* el circuito minimizado de cada una de las expresiones dadas.

expresión 1 $\bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D} + ABC\bar{D}$

expresión 2 $\bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

expresión 3 $\bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C}$

expresión 4 $\bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + ABC$

3 Lineamientos

Deberás entregar la práctica en el classroom, antes de las 23:59 del día especificado. El nombre del archivo deberá ser el nombre de los/las integrantes del equipo y estar comprimido (.zip, .tar, .gz, .tar.xz).

La carpeta descomprimida deberá verse de la siguiente manera:

```
PracticaNN
├── src
│   └── circuito.circ
├── reporte
│   ├── reporte.pdf
│   ├── reporte.tex
│   └── imagenes
│       └── imagen1
```

No es necesaria la carpeta de imágenes, solo si utilizas alguna imagen, la cual puede estar en el formato que quieras.

Es importante que en el reporte también se incluyan los nombres de los/las integrantes del equipo.