DEPARTAMENTO DE COMPUTACION
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Práctica 2

Lógica Digital

1er cuatrimestre 2022 Organización del Computador 1

Integrante	LU	Correo electrónico
Jonathan Bekenstein	348/11	jbekenstein@dc.uba.ar

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)
Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina
Tel/Fax: (++54 +11) 4576-3300
http://www.exactas.uba.ar

Índice

1. Ejercicio 1

Calculando las tablas de verdad podemos ver la equivalencia de las fórmulas booleanas.

1.a.

$p = (p.q) + (p.\overline{q})$

p	q	$(p.q)$	$+$	$(p.\overline{q})$
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

1.b.

$x.z = (x + y).(x + \overline{y}).(\overline{x} + z)$

x	y	z	$x.z$	$(x+y)$	$.$	$(x+\overline{y})$	$.$	$(\overline{x}+z)$
0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1

2. Ejercicio 2

Resolviendo mediante propiedades llegamos a 2 fórmulas que a priori no parecen ser equivalentes. Notar en la última línea que a la izquierda tenemos $\overline{y.z}$ mientras que a la derecha tenemos $\overline{y}.\overline{z}$.

$$
\begin{aligned}
x \oplus (y.z) &= (x \oplus y).(x \oplus z) \\
\overline{x}.y.z + x.\overline{y.z} &= (\overline{x}.y + x.\overline{y}).(\overline{x}.z + x.\overline{z}) \\
\overline{x}.y.z + x.\overline{y.z} &= (\overline{x}.y + x.\overline{y}).\overline{x}.z + (\overline{x}.y + x.\overline{y}).x.\overline{z} \\
\overline{x}.y.z + x.\overline{y.z} &= \overline{x}.y.\overline{x}.z + x.\overline{y}.\overline{x}.z + \overline{x}.y.x.\overline{z} + x.\overline{y}.x.\overline{z} \\
\overline{x}.y.z + x.\overline{y.z} &= \overline{x}.y.z + x.\overline{y}.\overline{z}
\end{aligned}
$$

Calculamos la tabla de verdad para verificar.

x	y	z	x	$\oplus$	$(y.z)$	$(x \oplus y)$	$.$	$(x \oplus z)$	
1	1	1	1	0	1	0	0	0	
1	1	0	1	1	0	0	0	1	✖
1	0	1	1	1	0	1	0	0	✖
1	0	0	1	1	0	1	1	1	
0	1	1	0	1	1	1	1	1	
0	1	0	0	0	0	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Conclusión: la propiedad planteada es falsa.

3. Ejercicio 3

3.a.

Verdadero, con el operador NAND ($p|q = \overline{p.q}$) podemos representar todas las funciones booleanas: AND, OR, NOT.

Recordemos la tabla de verdad del NAND.

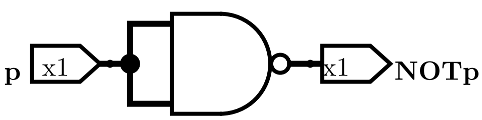
p	q	$p.q$	$p \vert q = \overline{p.q}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

3.a.1. NOT

Utilizando la misma entrada 2 veces en un NAND podemos obtener un NOT.

$p|p = \overline{p}$

p	$p \vert p$	$\overline{p}$
0	1	1
1	0	0

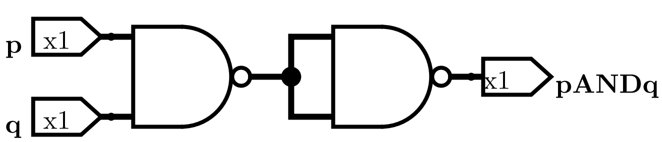


3.a.2. AND

Utilizando el NOT ya construido, podemos encadenarlo a la salida de un NAND para cancelar su negación y así obtener el resultado original del AND.

$(p|q)|(p|q) = p.q$

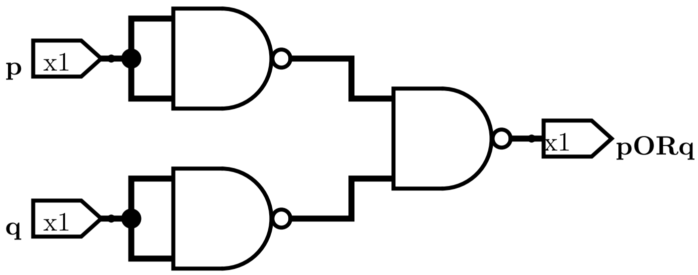
p	q	$p \vert q$	$(p \vert q) \vert (p \vert q)$	$p.q$
0	0	1	0	0
0	1	1	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1



3.a.3. OR

$(p|p)|(q|q) = \overline{p}|\overline{q} = \overline{\overline{p}.\overline{q}} = \overline{\overline{p}} + \overline{\overline{q}} = p + q$

p	q	$(p \vert p)$	$\vert$	$(q \vert q)$	$p + q$
0	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	1



3.b.

Verdadero, con el operador NOR ($p \downarrow q = \overline{p+q}$) podemos representar todas las funciones booleanas: AND, OR, NOT.

Recordemos la tabla de verdad del NOR.

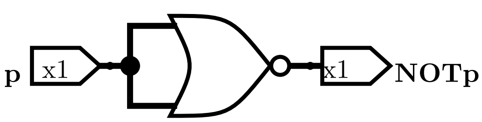
p	q	$p+q$	$p \downarrow q = \overline{p+q}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

Observemos que los circuitos para armar las funciones booleanas utilizando solo la compuerta NOR son análogos a los utilizandos con la compuerta NAND.

3.b.1. NOT

$p \downarrow p = \overline{p}$

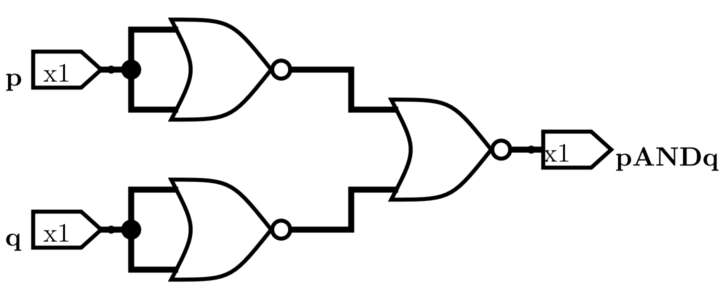
p	$p \downarrow p$	$\overline{p}$
0	1	1
1	0	0



3.b.2. AND

$(p \downarrow p) \downarrow (q \downarrow q) = \overline{p} \downarrow \overline{q} = \overline{\overline{p} + \overline{q}} = \overline{\overline{p}}.\overline{\overline{q}} = p.q$

p	q	$(p \downarrow p)$	$\downarrow$	$(q \downarrow q)$	$p.q$
0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	1



3.b.3. OR

$(p \downarrow q) \downarrow (p \downarrow q) = (\overline{p+q}) \downarrow (\overline{p+q}) = \overline{\overline{p+q}} = p + q$

p	q	$p \downarrow q$	$(p \downarrow q) \downarrow (p \downarrow q)$	$p+q$
0	0	1	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	0	1	1