

AOC_03

Mapas de Karnaugh

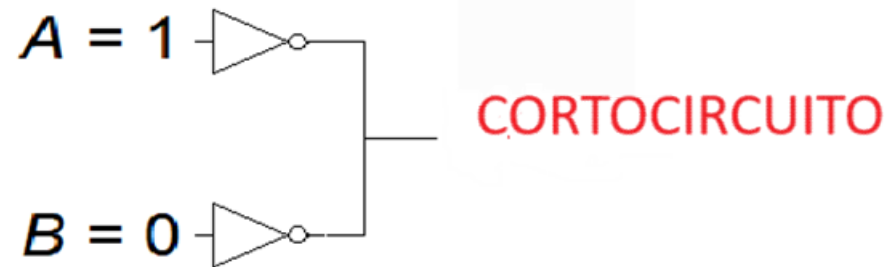
Circuitos integrados y su clasificación en base a la cantidad de transistores:

- SSI:** Pocos componentes, simples puertas lógicas.
- MSI:** Cientos de componentes, circuitos como contadores y decodificadores.
- LSI:** Miles de componentes, microprocesadores y memorias.
- VLSI:** Cientos de miles a millones de transistores, microprocesadores avanzados y sistemas completos en un solo chip.

Estas clasificaciones se refieren a los avances en la tecnología de fabricación de circuitos integrados, permitiendo circuitos cada vez más complejos y con mayor funcionalidad.

Error grave en el circuito

- Cortocircuito en la salida: el circuito intenta llevar la salida a 1 y 0 (+5Volt conectado a 0 Volt o tierra)
- Causa la pérdida del circuito físico por una disipación de energía excesiva



Fallas (glitches)

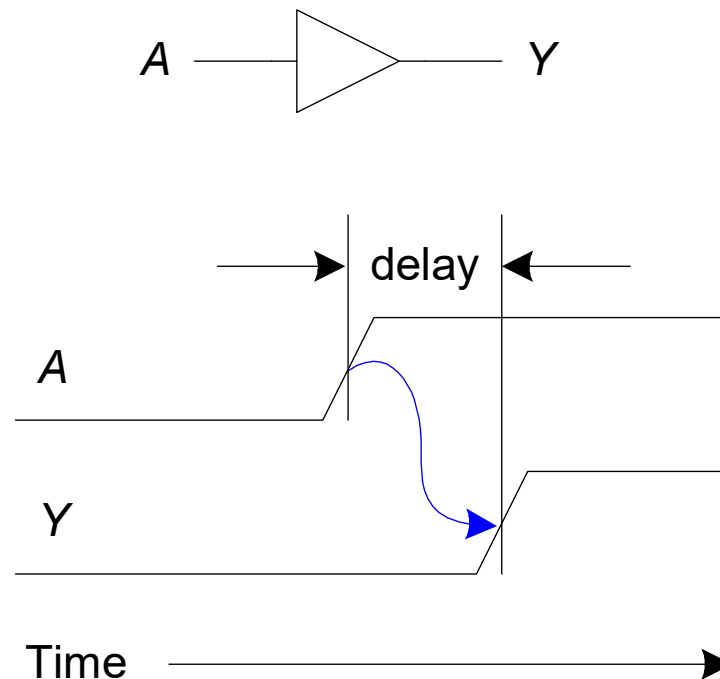
Cuando un solo cambio de entrada hace que
una salida cambie varias veces

Retraso de propagación

- El retraso es causado por
 - Capacitancia y resistencia en un circuito
 - Limitación de la velocidad de las ondas electromagnéticas (luz = $3 \cdot 10^8$ m/s)
 - Diferentes retrasos ascendentes (rise time) y descendentes (fall time)
 - Múltiples entradas y salidas, algunas de las cuales son más rápidas que otras
 - Los circuitos se ralentizan cuando sube su temperatura de operación y se aceleran cuando están fríos.

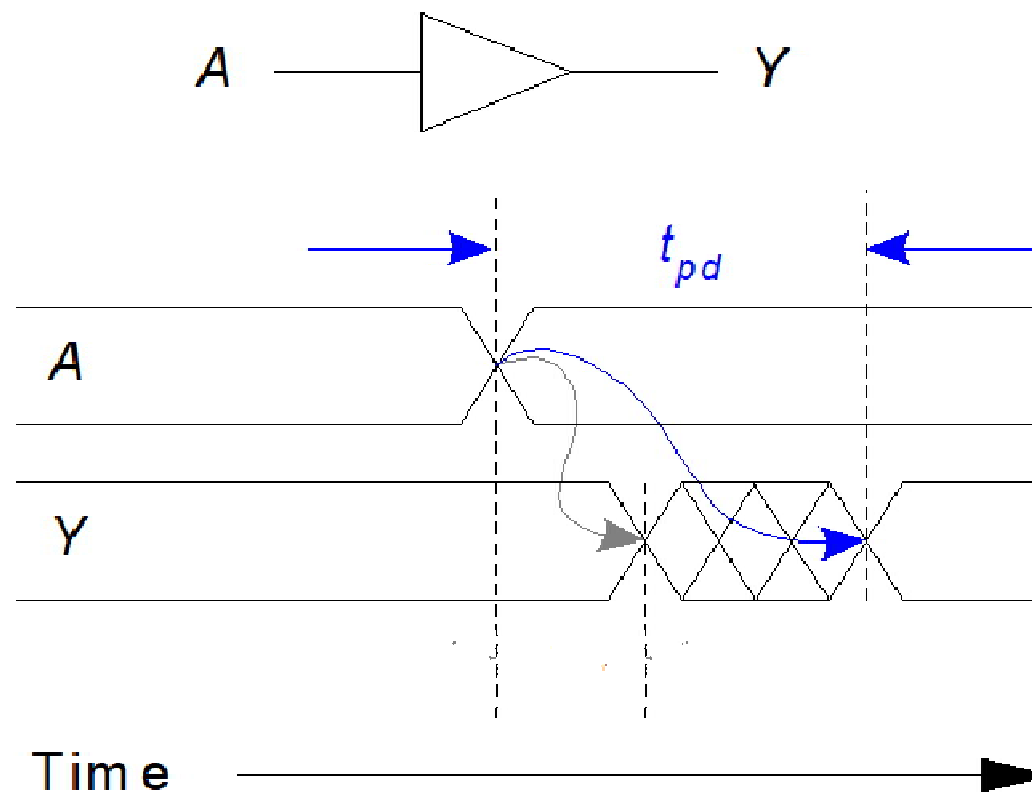
Sincronización

- Retardo entre cambio de entrada y cambio de salida
- ¿ Cómo construir circuitos rápidos?

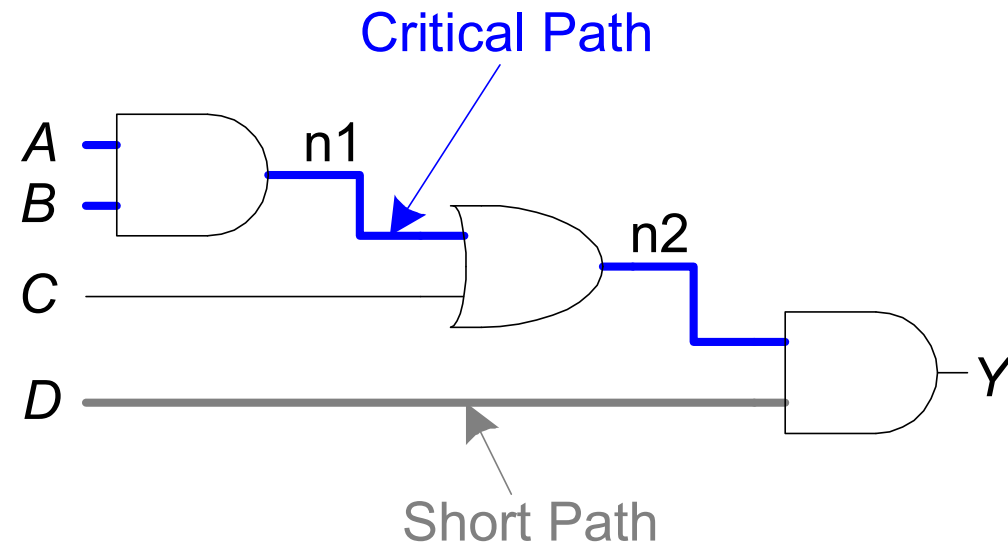


Retraso de propagación

- Demora (Delay) de Propagación



Rutas críticas (largas) y cortas



Ruta (Path) crítica (Larga): $t_{pd} = 2t_{pd_AND} + t_{pd_OR}$

Trayecto corto: $t_d = t_{d_AND}$

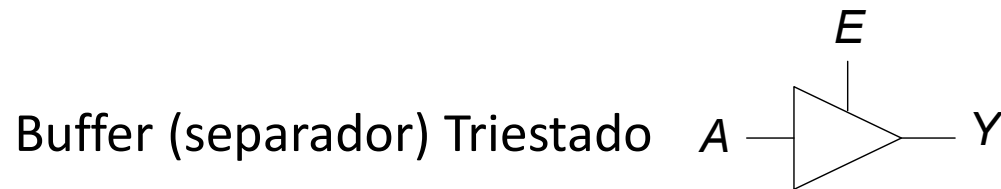
¿Por qué entender los fallos?

- Los fallos no causan problemas debido a la ingeniería de diseño síncrono.
- Es importante reconocer un fallo: en simulaciones o en osciloscopio.
- No se pueden deshacer de todos los problemas técnicos: las transiciones simultáneas en múltiples entradas también pueden causar problemas técnicos.

Estado de nodo flotante

- Flotante, alta impedancia, abierto, alto Z
- La salida flotante NO TIENE NIVEL LÓGICO

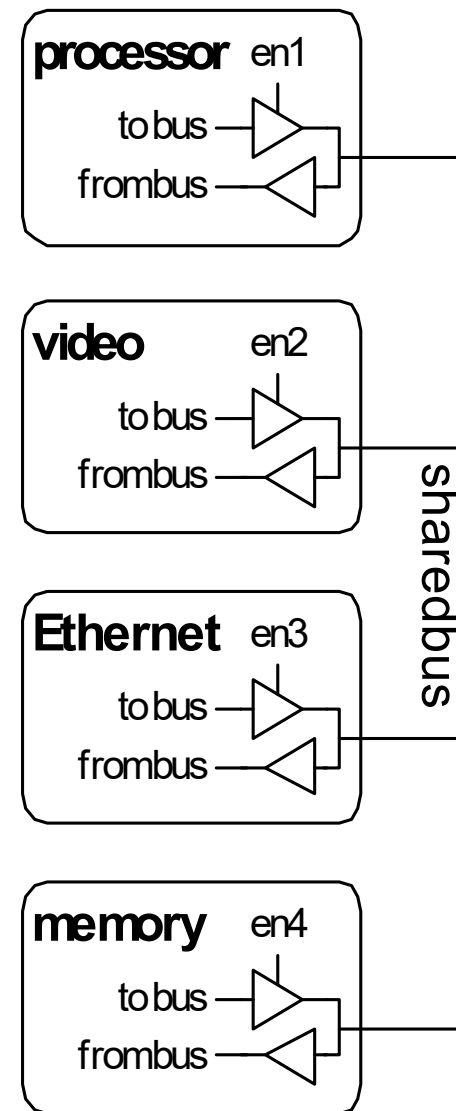
-- Un voltímetro no indicará si un nodo está flotando, pero si puede observarse con osciloscopio



E	A	Y
0	0	Z
0	1	Z
1	0	0
1	1	1

Aplicación del Triestado en la conexión a buses de un sistema digital

- Los nodos flotantes se utilizan en buses triestado:
 - Muchos conductores diferentes
 - Exactamente uno está activo a la vez



Mapas de Karnaugh (K-Maps)

- Las expresiones booleanas se pueden minimizar combinando términos
- Los mapas K minimizan las ecuaciones gráficamente

$$PA + PA' = P$$

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

		AB			
		00	01	11	10
C	0	1	0	0	0
	1	1	0	0	0

		AB			
		00	01	11	10
C	0	$\bar{A}\bar{B}\bar{C}$	$\bar{A}B\bar{C}$	$AB\bar{C}$	$A\bar{B}\bar{C}$
	1	$\bar{A}\bar{B}C$	$\bar{A}BC$	ABC	$A\bar{B}C$

K-Maps

- Círculo 1 en cuadrados adyacentes
- En la expresión booleana, incluya solo literales cuyo valor TRUE y su complemento no estén en el círculo

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

		AB			
C	Y	00	01	11	10
	0	1	0	0	0
1	1	1	0	0	0

$$Y = A'B'$$

K-Maps de tres entradas

Y \ C \ AB		00	01	11	10
C	0	$\bar{A}\bar{B}\bar{C}$	$\bar{A}B\bar{C}$	$AB\bar{C}$	$A\bar{B}\bar{C}$
	1	$\bar{A}\bar{B}C$	$\bar{A}BC$	ABC	$A\bar{B}C$

Truth Table

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

K-Map

Y \ C \ AB		00	01	11	10
C	0	0	1	1	0
	1	0	1	0	0

Definiciones en K-Maps

- **Complemento:** variable marcada con alguno de los caracteres indicados anteriormente

A', B', C'

- **Literal:** variable o su complemento

A, A', B, B', C, C'

- **Implicante:** producto de literales

$AB'C, A'C, BC$

- **Implicant Primo :** implicante correspondiente al círculo más grande en el K-Map

Reglas en K-Map

- Cada 1 debe rodearse (con círculo) al menos una vez
- Cada círculo debe abarcar una potencia de 2 (es decir, 1, 2, 4) cuadrados en cada dirección
- Cada círculo debe ser lo más grande posible.
- Un círculo puede envolver los bordes
- Se marca con un círculo "no me importa" (X) solo si ayuda a minimizar la ecuación

Mapa de 4-entradas

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Y</i>
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

<i>Y</i>		<i>AB</i>			
<i>CD</i>		00	01	11	10
00		1	0	0	1
01		0	1	0	1
11		1	1	0	0
10		1	1	0	1

Mapa de 4-entradas

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Y</i>
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

<i>Y</i>		<i>AB</i>			
<i>CD</i>		00	01	11	10
		1	0	0	1
00	1	0	0	1	
01	0	1	0	1	
11	1	1	0	0	
10	1	1	0	1	

$$Y = \bar{A}\bar{C} + \bar{A}BD + A\bar{B}\bar{C} + \bar{B}\bar{D}$$

K-Map con Don't cares

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Y</i>
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	X
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	X
1	0	1	1	X
1	1	0	0	X
1	1	0	1	X
1	1	1	0	X
1	1	1	1	X

<i>Y</i> <i>CD</i> \ <i>AB</i>					
		00	01	11	10
00		1	0	X	1
01		0	X	X	1
11		1	1	X	X
10		1	1	X	X

K-Map con Don't cares

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>Y</i>
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	X
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	X
1	0	1	1	X
1	1	0	0	X
1	1	0	1	X
1	1	1	0	X
1	1	1	1	X

<i>Y</i> <i>CD</i> \ <i>AB</i>					
		00	01	11	10
00		1	0	X	1
01		0	X	X	1
11		1	1	X	X
10		1	1	X	X

$$Y = A + \overline{B}\overline{D} + C$$

Fin AOC_03.pptx