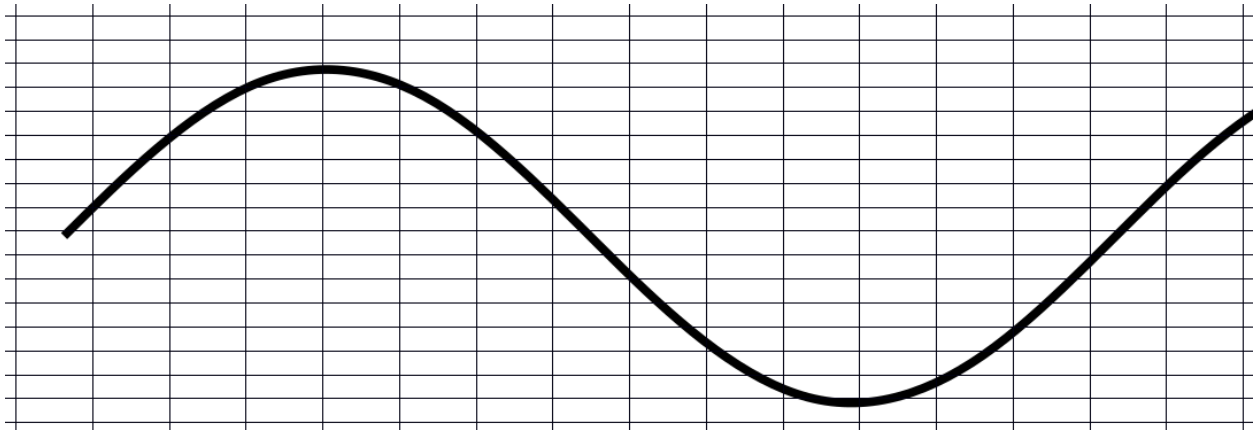


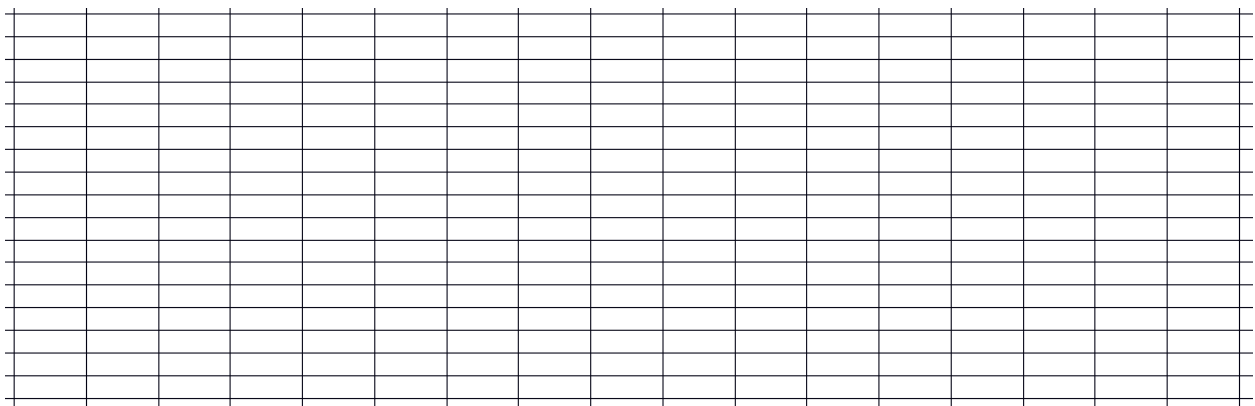
Trabajo Práctico 1

A- Análisis de señales

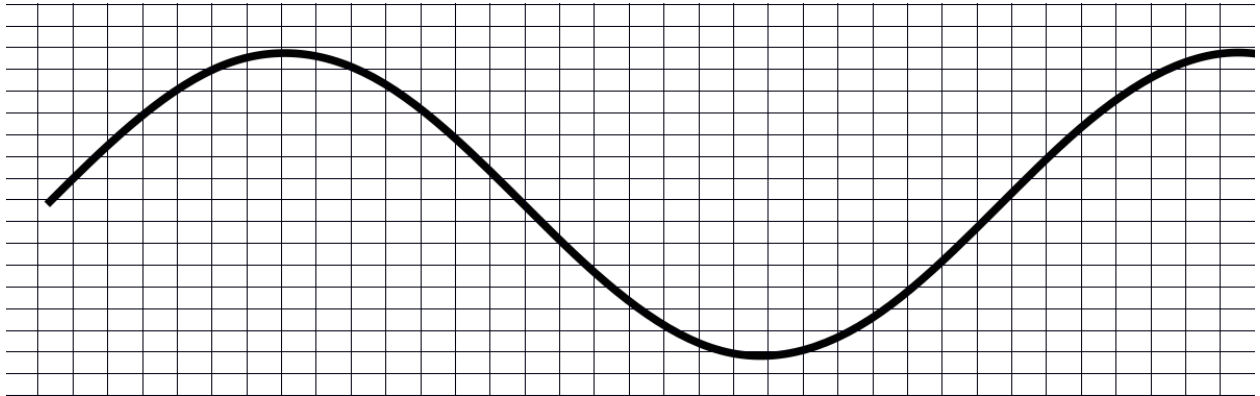
A.01 Dada la siguiente señal, realice el muestreo de la misma (lea el capítulo 1 del libro). Tome 16 muestras (coinciden con las líneas verticales) con una resolución de 16 niveles (4 bits) codificados en la forma que más le sea conveniente. Ej: puede tomar el punto mínimo como 0000, el más alto como 1111 por ende los primeros valores del muestreo serían 0111, 1011, 1101...etc. Otra forma sería tomar el punto medio como 0 y utilizar negativos y positivos.



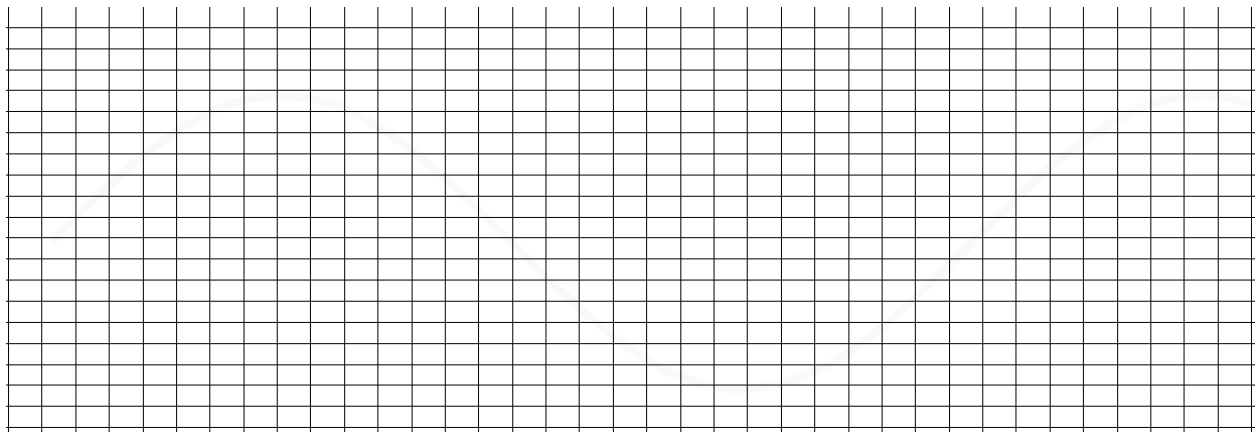
A.02 Tome los valores resultantes de la muestra del punto anterior y represente los mismos en la grilla. Tenga en cuenta que los valores ahora son discretos y solo pueden variar en cada intersección con una línea vertical (coincide con la frecuencia de muestreo del punto anterior). Describa con sus palabras porque la señal ahora no se ve igual que en el punto anterior y de qué forma podría cambiar el muestreo para representar la función de forma más fidedigna.



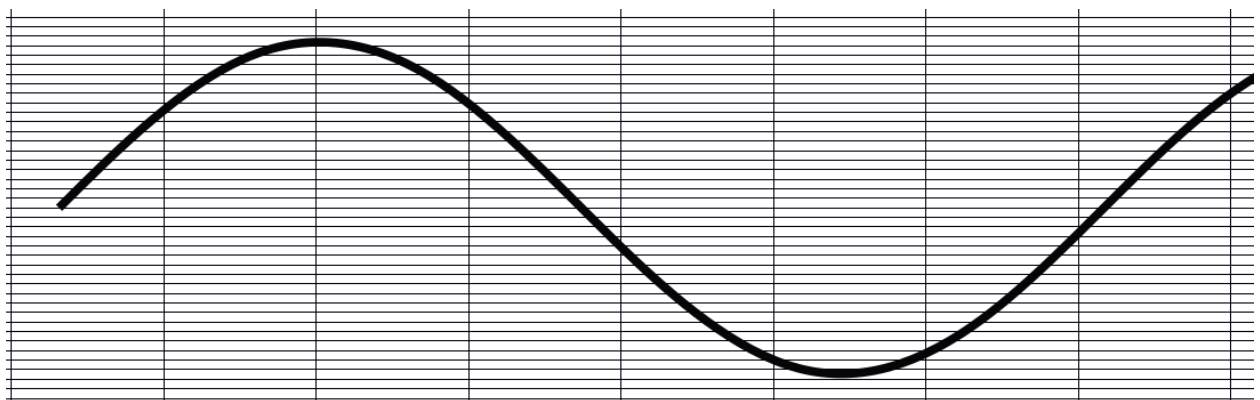
A.03 Realice el muestreo de la siguiente señal. Ahora utilice 32 muestras manteniendo 16 niveles de resolución.



A.04 Tome los valores del punto anterior y representarlos en la grilla a continuación. Indique si esta representación es más o menos cercana a la señal original. Indique el motivo.



A.05 Realice el muestreo de la siguiente señal. Ahora utilice 8 muestras pero incremente a 32 los niveles de resolución.



A.06 Tome los valores del punto anterior y represente los mismos en la grilla a continuación.

[illegible]

A.07 Dibuje un pulso no ideal e identifique cada una de sus características. Recuerde expresar en qué unidades se miden las mismas.

A.08 Indique que es el período, la frecuencia y el ciclo de actividad de una señal periódica.

A.09 Complete la tabla con los valores solicitados

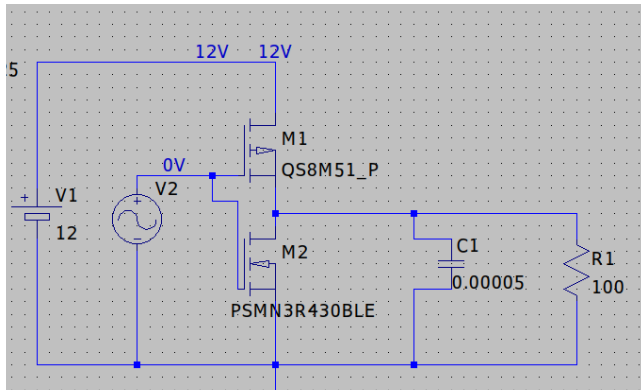
Pregunta	Valor
¿Cuántos picosegundos hay en un nanosegundo?	
¿Cuántos picosegundos hay en un medio nanosegundo?	
¿Cuántos picosegundos hay en un milisegundo?	
¿Cuántos milisegundos hay en un segundo?	
¿Cuántos microsegundos hay en un segundo?	
¿Cuántos microsegundos hay en un milisegundo?	
¿Cuántos microsegundos hay en un medio milisegundo?	
¿Cuántos microsegundos hay en 1000 nanosegundos?	

A.10 Indique el período para señales periódicas de: 1Hz, 50Hz, 100Hz, 500Hz, 1KHz, 2KHz, 100KHz, 1MHz, 2MHz, 50MHz, 100MHz, 333MHz, 500MHz, 600MHz, 1GHz, 2GHz.

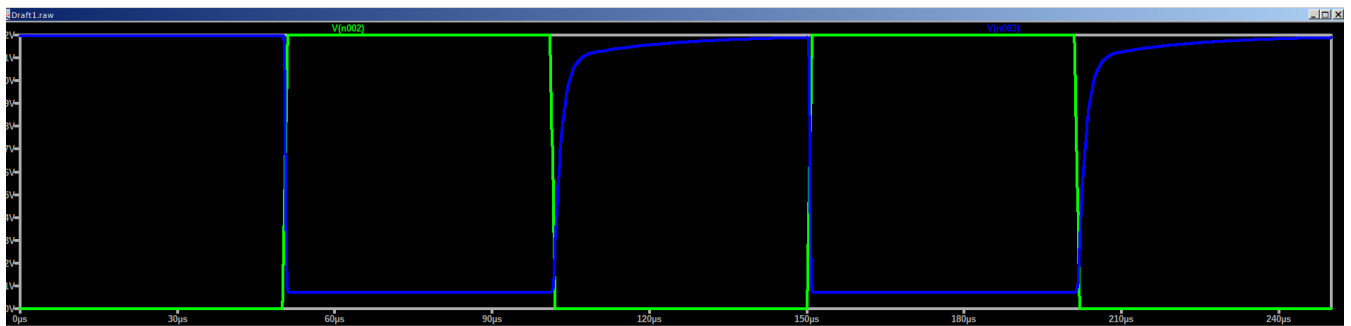
A.11 Calcule la frecuencia para señales periódicas que tienen un período de: 1ps, 2ps, 100ps, 500ps, 1ns, 2ns, 5ns, 50ns, 100ns, 500ns, 1us, 100us, 500us, 1ms, 2ms, 5ms, 20ms, 50ms, 100ms, 500ms, 1s.

A.12 El tiempo de propagación de una compuerta es de 100ns. Indique cual es la frecuencia máxima a la que puede operar dicha compuerta.

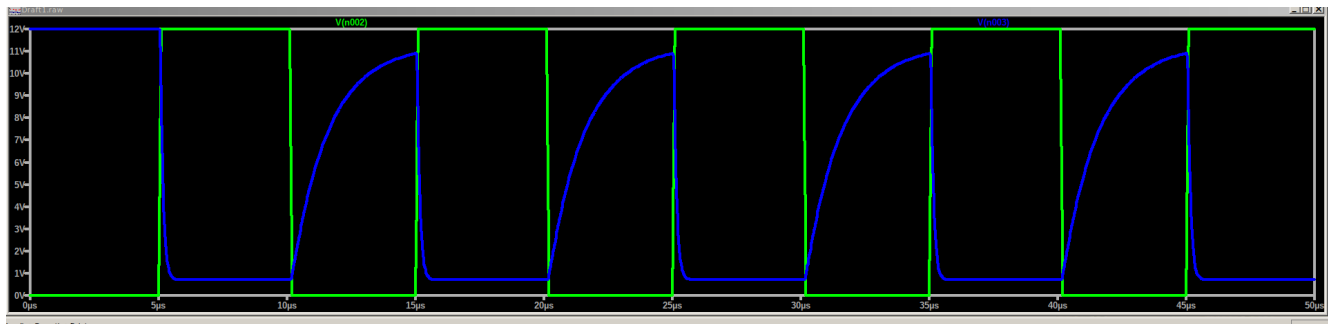
A.13 El siguiente circuito (inversor CMOS) fue puesto a funcionar con una entrada (V2 verde) en 3 frecuencias distintas. Indique en cada caso si la salida (azul) se comporta de la forma esperada (invirtiendo).



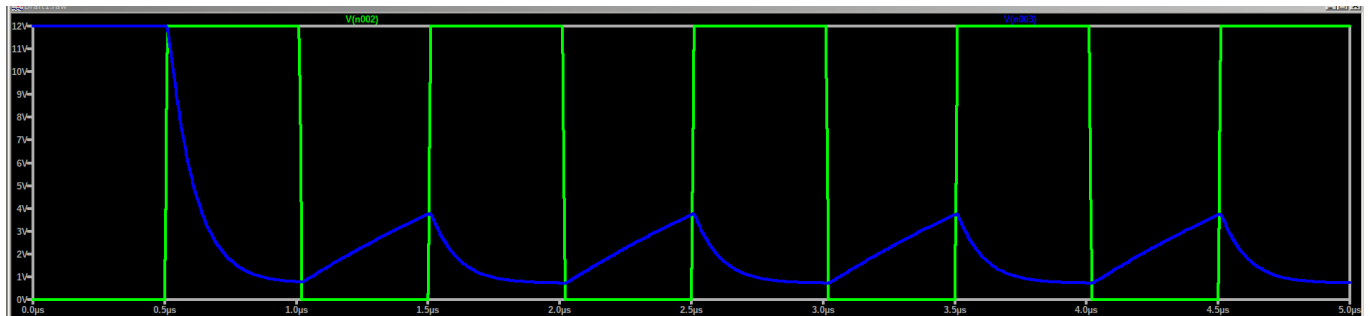
Caso 1 - 10KHz



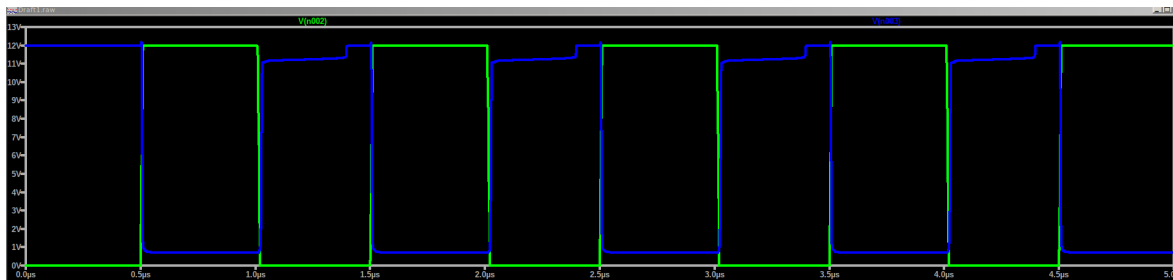
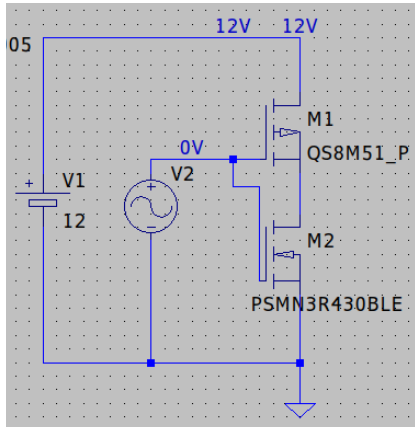
Caso 2 - 100KHz



Caso 3 - 1MHz

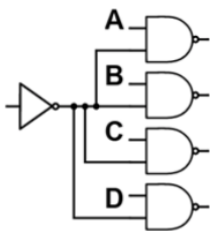


A.14 Se ha modificado el circuito anterior quitando el capacitor $C1$ y el resistor $R1$, de forma tal que la salida (azul) no se encuentra conectada a ningún otro componente. Vemos que operando a 1MHz la salida (azul) invierte a la entrada (con mínimas perturbaciones). Explique el porqué (con sus palabras) y cómo se relaciona esto con el factor de cargabilidad.

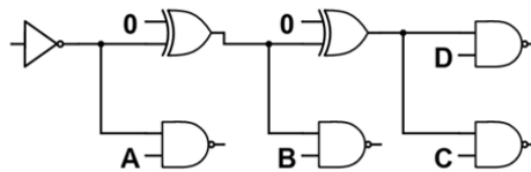


A.15 Dados los siguientes circuitos existen 4 salidas de las compuertas NAND. Calcule el tiempo de propagación para cada salida sabiendo que esta tecnología de compuertas tiene un retardo de propagación de 10ns. Dado un fan out de 2, cuál de estos modelos es válido. Justifique.

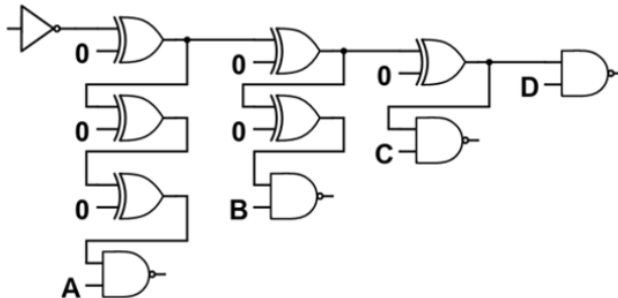
Modelo 1



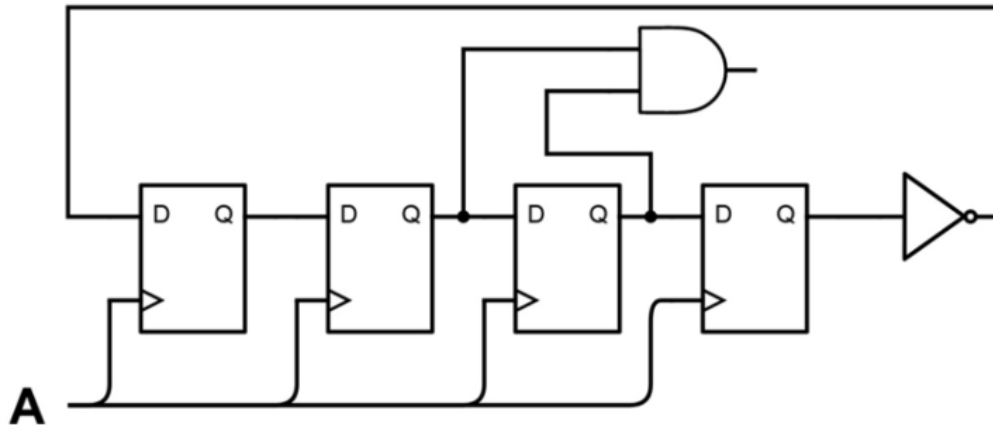
Modelo 2



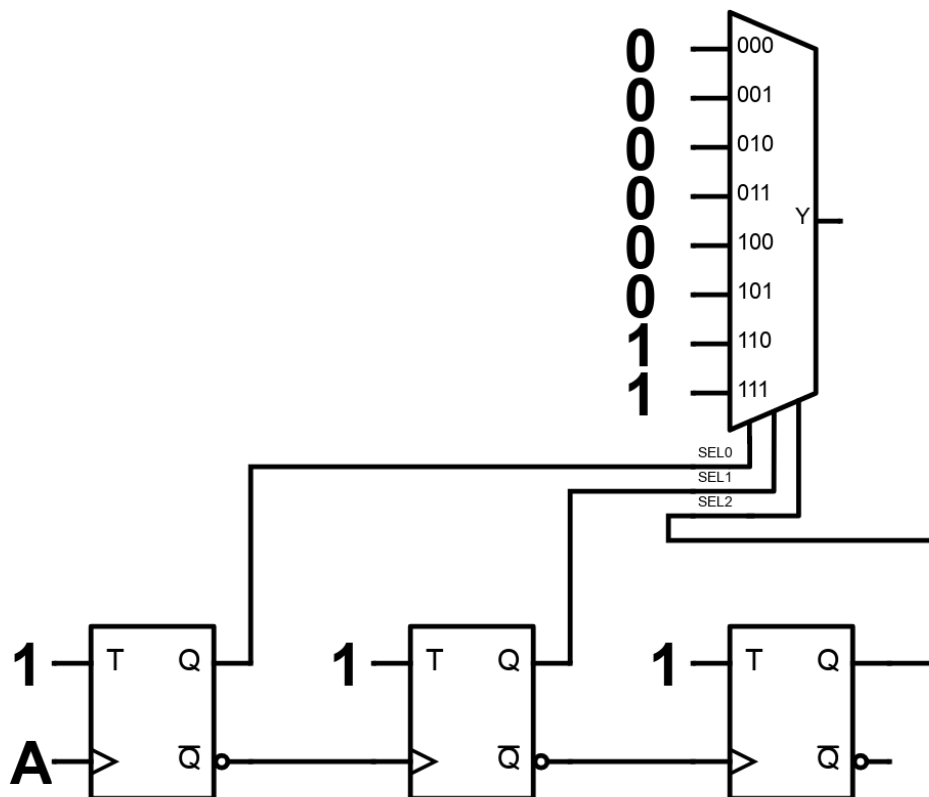
Modelo 3



A.16 El siguiente circuito se encuentra conectado a un generador de señales (A) que tiene un ciclo de actividad del 50%. Represente la onda periódica a la salida de la compuerta AND en un diagrama de tiempos donde se vean todas las salidas Q de cada FF, la salida del negador y la salida de AND. Indique el ciclo de actividad para dicha salida.



A.17 El siguiente circuito se encuentra conectado a un generador de señales (A) que tiene un ciclo de actividad del 50%. Represente el diagrama de tiempos para cada FF (salidas Q y !Q) y la salida Y. Indique el ciclo de actividad de esta última. Puede despreciar los estados inestables del contador.



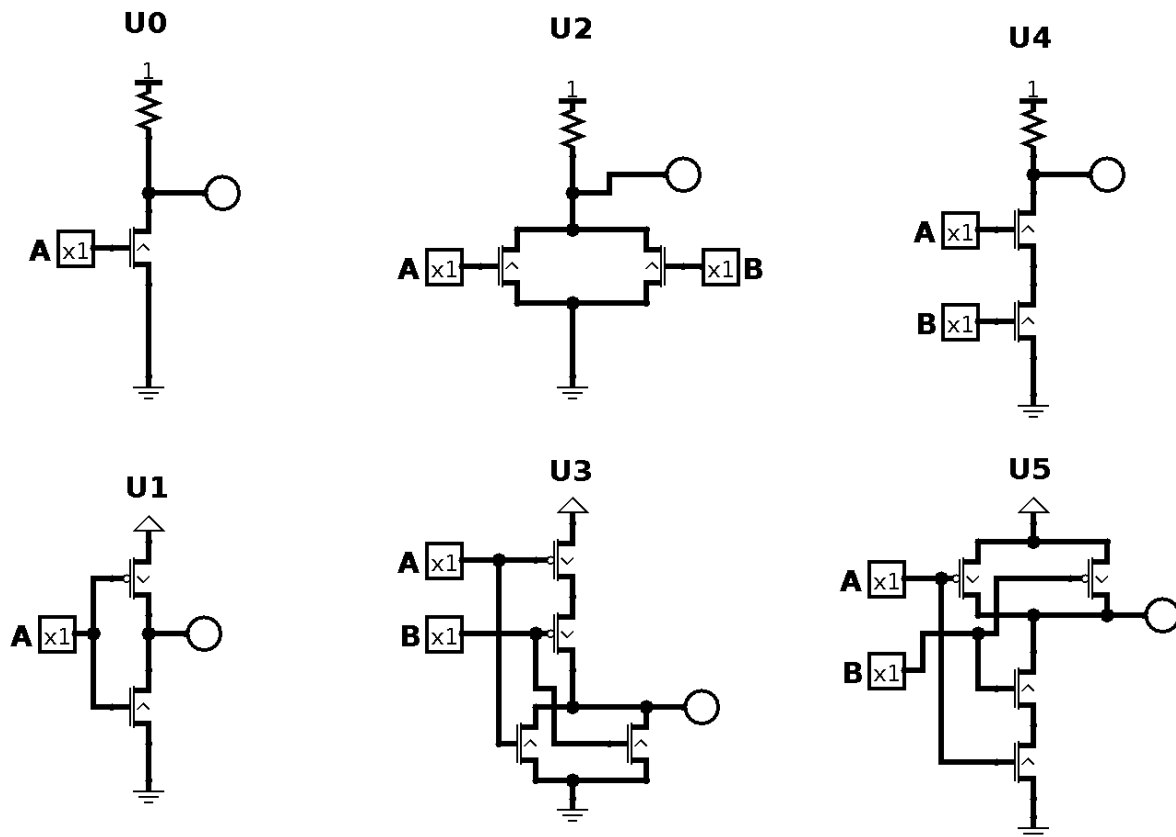
B- Tecnología de circuitos integrados digitales

B.01 Busque la hoja de datos del circuito integrado CD4069 (CMOS Hex Inverter)

<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/cd4069ub.pdf>

Encuentre los siguientes parámetros: V_{DD} (max), T_{PLH} y T_{PHL} (5V) , y todas las corrientes y tensiones de entrada y salida (puede usar 25 C de temperatura y reportar max,min,typ según prefiera). Identifique claramente cuál es la unidad de cada parámetro.

B.02 Dibuje los siguientes circuitos (U0, U1, ...,U5) en logisim y luego obtenga para cada uno de ellos la tabla de verdad correspondiente. U0 y U1 tienen solo una entrada A, el resto tienen dos entradas A y B (todos tienen una salida representada por el círculo LED). Tenga en cuenta el sentido de los transistores (^ en algunos casos) y que las resistencias siempre están apuntando a uno.



B.03 Calcule los márgenes de ruido para las siguientes familias de compuertas. Luego indique cuáles de las familias son compatibles entre sí. En el caso de no haber margen de ruido para una familia en particular indique cual es el problema. Le recomendamos SIEMPRE graficar los valores antes de hacer las cuentas (en particular en el caso D).

Parámetro	A	B	C	D	E	F
$V_{oh_{min}}$	4,5	4,5	4,5	4,5	4	3
$V_{ih_{min}}$	3,2	4,5	4,6	2,3	4,95	2,5
$V_{ol_{max}}$	0,8	0,8	0,8	1	0,08	0,5
$V_{il_{max}}$	1,2	1,2	1,2	2,6	2	1,2

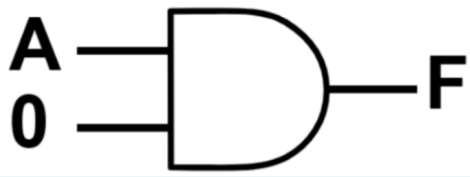
B.04 Calcule el factor de cargabilidad para las siguientes familias de circuitos integrados.

Parámetro	A	B	C
$I_{OH_{max}}$	2 _{ma}	3 _{ma}	10 _{ma}
$I_{IH_{max}}$	0,5 _{ua}	2 _{ma}	1000 _{ua}
$I_{OL_{max}}$	5 _{ma}	5 _{ma}	800 _{ua}
$I_{IL_{max}}$	1 _{ma}	500 _{ua}	1 _{ma}

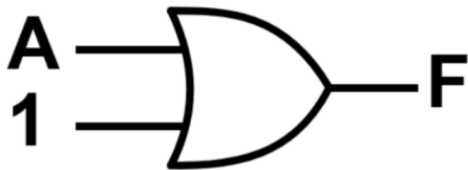
B.05 Dada una compuerta alimentada con 5V, su consumo de corriente en bajo es de 1ma y alto en 2ma, calcule la potencia disipada media a la salida siendo:

- La salida constante en alto
- La salida constante en bajo
- La salida es periódica con un ciclo de actividad de 50%
- La salida es periódica con un ciclo de actividad de 25%
- La salida es periódica con un ciclo de actividad de $\frac{3}{8}$ %
- La salida es periódica con un ciclo de actividad de 100%
- La salida es periódica con un ciclo de actividad de 0%

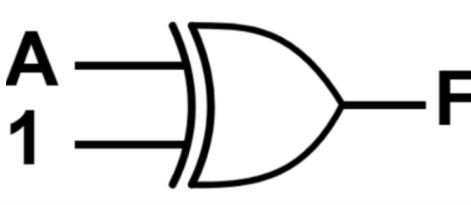
B.06 Calcule la PDM a la salida F de la siguiente compuerta siendo que la misma se encuentra alimentada con 5V, su consumo de corriente en bajo es 2ma, en alto es 5ma y la entrada A tiene un ciclo de actividad del 50%.



B.07 Calcule la PDM a la salida F de la siguiente compuerta siendo que la misma se encuentra alimentada con 5V, su consumo de corriente en bajo es 2ma, en alto es 5ma y la entrada A tiene un ciclo de actividad del 50%.



B.08 Calcule la PDM a la salida F de la siguiente compuerta siendo que la misma se encuentra alimentada con 5V, su consumo de corriente en bajo es 2ma, en alto es 5ma y la entrada A tiene un ciclo de actividad del 50%.



B.09 Dada una familia de compuertas alimentada con 5V, su consumo de corriente en bajo es de 10ma y alto en 20ma, calcule la potencia disipada media a la salida del circuito (compuerta AND) del circuito visto en A.16.

B.10 Dada una familia de compuertas alimentada con 5V, su consumo de corriente en bajo es de 10ma y alto en 20ma, calcule la potencia disipada media a la salida del circuito (multiplexor) del circuito visto en A.17.